

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA EVROPSKÉ INTEGRACE

Obnovitelné zdroje energie v Evropské unii

Renewable Energy Sources in the European Union

Student: Romana Grundy

Vedoucí diplomové práce: Ing. Eva Kovářová

Ostrava 2010

Zadání diplomové práce

Student: Bc. Romana Grundy

Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa

Studijní obor: 6210T004 Eurospráva

Téma: Obnovitelné zdroje energie v Evropské unii
Renewable Energy Sources in the European Union

1. Úvod
2. Energetické zdroje Evropské unie
3. Obnovitelné zdroje energie a jejich význam v Evropské unii
4. Analýza využití obnovitelných zdrojů ve vybraných zemích EU
5. Závěr
Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

1. BACHER, Pierre. *Energie pro 21. století*. 1. vyd. Praha : HZ Editio, 2002. 182 s. ISBN 80-901985-8-9.
2. FIALA, Petr; PITROVÁ, Markéta. *Evropská unie*. 2., dopl. a aktualiz. vyd. Brno : Centrum pro studium a demokracii, 2009. 803 s. ISBN 978-80-7325-180-2.
3. MUSIL, Petr. *Globální energetický problém a hospodářská politika: se zaměřením na obnovitelné zdroje*. Praha : C.H. Beck, 2009. 204 s. ISBN 978-80-7400-112-3.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Eva Kovářová

Datum zadání: 20. listopadu 2009

Datum odevzdání: 30. dubna 2010

doc. Ing. Karel Skokan, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou práci vypracovala samostatně. Všechny použité zdroje uvádím ve své práci. Přílohy mi dané k dispozici jsem samostatně doplnila.

Děkuji vedoucímu práce paní Ing. Evě Kovářové za cenné rady a odbornou pomoc.

Dne 9. července 2010, Ostrava

.....

OBSAH

1	Úvod	3
2	Energetické zdroje Evropské unie	5
2.1	Energetická politika EU – primární právo.....	6
2.2	Energetická politika EU – sekundární právo	7
2.3	Naplňování cílů energetické politiky EU a pozice členských zemí	13
2.4	Palivo-energetická bilance EU	17
2.4.1	Spotřeba primárních zdrojů	17
2.4.2	Produkce primárních energetických zdrojů.....	18
2.5	Dosažené výsledky v oblasti energetiky.....	19
2.5.1	Zajišťování energie a bezpečnost dodávek v EU	21
2.6	Budoucnost fosilních paliv v EU – výhody a nevýhody jejich používání	24
2.6.1	Tuhá paliva	24
2.6.2	Zemní plyn.....	25
2.6.3	Ropa.....	26
2.6.4	Jaderná energie a jaderná paliva.....	26
3	Obnovitelné zdroje energie a jejich význam v Evropské unii	28
3.1	Charakteristika obnovitelných zdrojů.....	29
3.1.1	Solární energie	29
3.1.2	Biomasa	31
3.1.3	Větrná energie.....	35
3.1.4	Vodní energie	37
3.1.5	Geotermální energie	38
3.2	Význam obnovitelných zdrojů energií v EU-27	40
3.2.1	Financování a programy na podporu OZE v EU	45
3.2.2	Nástroje podpory obnovitelných zdrojů	48
3.2.3	Naplňování cílů energetického balíčku	49
3.2.4	Ekonomické faktory ovlivňující realizaci projektů využívající OZE.....	51
4	Analýza využití obnovitelných zdrojů ve vybraných zemích EU.....	53
4.1	Rakousko	54
4.1.1	Legislativa podporující obnovitelné zdroje	57
4.1.2	Příklady z praxe	59
4.2	Německo	60
4.2.1	Legislativa podporující obnovitelné zdroje	62
4.2.2	Příklady z praxe	65
4.3	Dánsko	66
4.3.1	Legislativa podporující obnovitelné zdroje	68
4.3.2	Příklady z praxe	69
4.4	Španělsko.....	69

4.4.1	Legislativa podporující obnovitelné zdroje	72
4.4.2	Příklady z praxe	73
4.5	Kypr.....	73
4.6	Česká republika	74
4.6.1	Systém podpory OZE v ČR.....	76
4.6.2	Programy podpory obnovitelných zdrojů v ČR.....	78
4.6.3	Solární energie.....	81
4.6.4	Biomasa	83
4.6.5	Větrná energie.....	85
4.6.6	Vodní energie	87
5	Závěr.....	89
	Seznam použité literatury	92
	Seznam zkratk.....	97
	Prohlášení o využití výsledků diplomové práce	
	Seznam příloh	

1 ÚVOD

Problematiku energetických zdrojů a jejich důležitost si Evropská unie uvědomovala již od svého založení. Energie hraje nezastupitelnou a důležitou roli v životě nejen každé ekonomiky, ale i jednotlivců. Elektrická energie, která se vyrábí převážně z jaderných reakcí, uhlí a zemního plynu je nezbytná pro pohánění strojů ve všech průmyslových odvětvích a pro každodenní fungování terciální sféry a chod domácností. Nákladní a osobní silniční doprava potřebuje pro své fungování dodávky ropy a tepelná energie, produkovaná především z uhlí a zemního plynu je nezbytná opět pro terciální sektor a domácnosti.

Evropská unie má zdrojů energetických surovin, ať již se jedná o ropu či zemní plyn, nedostatek nebo její vlastní zdroje – jako v případě uhlí – nejsou z nejrůznějších důvodů ve srovnání se světovou produkcí konkurenceschopné. Alternativní zdroje energie jsou stále z velké části ve vývoji a v následujících několika letech nemají potenciál tradiční zdroje nahradit. Evropská unie musí v současnosti přibližně padesát procent veškerých energetických surovin dovážet a podle prognóz by měla celková závislost na importech stoupnout do roku 2030 na osmdesát procent.

Cílem této diplomové práce je popsat energetickou bilanci v Evropské unii a vymezit důležité faktory, jež se podílí na tvorbě energetické politiky, dále definovat možnosti využití alternativních zdrojů pro získávání energií a následně uvést způsoby podpory a využití obnovitelných zdrojů na úrovni vybraných členských států.

Na podporu cíle této práce jsem si stanovila hypotézu, že obnovitelným zdrojům je v Evropské unii přikládána dostatečná důležitost, opatření přijatá na jejich prosazování jsou dostatečná a vhodně legislativně upravena a na úrovni členských států jsou daná pravidla aplikována.

Práce je členěna do tří hlavních částí, první dvě jsou na úrovni teoretických poznatků, poslední ze bude zabývat aplikací opatření na podporu obnovitelných zdrojů ve vybraných zemích Evropské unie.

Práce se v úvodu bude stručně zabývat historií vzniku Evropského společenství (nyní Evropské unie) a jeho vlivem na energetický sektor, který byl v době založení úzce spojen pouze s dvěma komoditami – uhlím a ocelí. Postupně s rozšiřováním EU se do popředí spolupráce dostaly také další části energetického odvětví, jako je energetická

bezpečnost, solidarita mezi jednotlivými státy, změna klimatu apod. Státy projevily snahu o hlubší spolupráci v této oblasti, proto byla přijata celá řada legislativních aktů a energetika tak byla postupně zahrnuta nejen do zakládajících smluv, ale také do řady nařízení a směrnic, jež podporují cíle stanovené ve smlouvách.

Kapitola se dále bude zabývat palivo-energetickou bilancí EU a stručným hodnocením dosažených výsledků v oblasti energetiky. Pro hodnocení současného postavení jednotlivých zemí při dosahování vymezených cílů či kritérií bude použita shluková analýza. V závěru první kapitoly bude poukázáno na některé výhody a nevýhody tradičních zdrojů a možnosti jejich využívání do budoucna.

Druhá část práce se bude věnovat obnovitelným zdrojům energie, jejich charakteristice a možnostem praktického využití. Obnovitelné zdroje budou hodnoceny z hlediska jejich významu pro Evropskou unii. Jelikož si Evropská komise stanovila závazek zvyšování podílu obnovitelných zdrojů jak ve spotřebě energie, tak na celkové produkci elektrické energie, bude zde popsáno, jak se jednotlivým státům daří dosahovat požadovaných závazků. Pro prosazování energeticky šetrné politiky – jakou je právě politika EU je důležité mít dobrý systém finančních podpor a nástrojů, aby byly všechny zainteresované strany motivovány ke změně, proto zde budou tyto podpůrná opatření popsána.

Poslední část práce bude zaměřena na využívání obnovitelných zdrojů ve vybraných zemích EU. Bude zde rozvedena energetická situace ve vybraných zemích EU a dále budou popsány nástroje, kterými jednotlivé státy podporují obnovitelné zdroje.

Specifická oblast energetiky je v současnosti jednou z klíčových oblastí ekonomiky Evropské unie, proto jsou otázky zabezpečení dodávek energií, dopady na změnu klimatu a energetická nezávislost pro Evropskou unii zásadní. Práce se bude snažit zhodnotit vývoj spotřeby přírodních zdrojů energie a jejich struktury v EU a dále nastínit možný budoucí vývoj energetického sektoru, zejména ve využívání obnovitelných zdrojů.

2 ENERGETICKÉ ZDROJE EVROPSKÉ UNIE

Dostupná energie je jednou ze základních potřeb moderní společnosti. Evropská unie patří k těm oblastem světa, které se na její spotřebě podílejí velkým dílem. Na jejím území se nevyskytuje dostatek zdrojů, aby tuto spotřebu pokryly. Závislost na dovozu způsobuje, že se evropské státy musejí pečlivě zabývat vším, co s energií, její výrobou a dovozem souvisí.

Evropská energetická politika je v současné době jednou z hlavních priorit Evropské unie. Mezi hlavní důvody patří již výše zmíněná vysoká míra závislosti na importu, nerovnováha mezi oblastmi produkce a spotřeby, vysoké ceny energií a negativní vliv energetiky na globální klima.

Efektivní řešení těchto problémů, se kterými se potýkají všechny státy Evropské Unie, vyžaduje spolupráci na evropské úrovni. Vzhledem k těmto výzvám zahájila Evropská komise řadu aktivit v oblasti energetické politiky s cílem vypořádat se s problémem klimatických změn, snížit vnější závislost EU na dodávkách plynu a ropy a zároveň podpořit dlouhodobý ekonomický růst a zaměstnanost.

Cílem EU v této oblasti je dosažení větší teritoriální diverzifikace dodavatelů, pestřejší palety využívaných zdrojů, posílení obnovitelných zdrojů a vytvoření skutečně jednotného trhu energií v rámci EU, který by umožňoval solidaritu v krizových situacích. Celkově je třeba směřovat ke snižování energetické náročnosti ekonomiky a zmírnění dopadů energetiky na životní prostředí na evropské i celosvětové úrovni.

Energetika spadá do oblasti působnosti Společenství v rámci sdílených pravomocí a zůstává tak částečně v kompetenci členských států na základě **zásady subsidiarity**. Díky tomu jsou všechna opatření přijímána co nejbližší občanům, tedy na nejnižším stupni správy, který umožňuje jejich realizaci nebo výkon. Unie nepřijme opatření (s výjimkou oblastí spadajících do její výlučné pravomoci), pokud je efektivnější učinit toto opatření na národní, regionální nebo lokální úrovni. Princip subsidiarity je úzce svázán s principy proporcionality a nezbytnosti, které vyžadují, aby aktivity Unie nepřekročily rámec opatření nutných k realizaci cílů Lisabonské smlouvy [15].

2.1 ENERGETICKÁ POLITIKA EU – PRIMÁRNÍ PRÁVO

Energetický sektor je v Evropě ovlivňován především na úrovni národních států. Aktivita na celoevropské úrovni byly po dlouhou dobu realizovány pouze v rámci sektorových politik **Evropského společenství uhlí a oceli (ESUO)**, které fungovalo od roku 1952. Společenství oficiálně zaniklo vypršením platnosti smlouvy v roce 2002, avšak veškeré jeho kompetence jsou začleněny do platných smluv. Dalším důležitým právním aktem upravující oblast energetiky, především jaderné politiky byla **Smlouva o Evropském společenství pro atomovou energii (EURATOM)**, podepsána v roce 1957. Tyto dvě smlouvy zahrnovaly tehdy klíčové oblasti energetického sektoru, avšak nezabývaly se hlubší spoluprací jednotlivých členů v této oblasti.

Dlouhou dobu se neuvažovalo o vyšší míře koordinovanosti energetické politiky. Energetickou politiku zahrnula do primárního práva až **Smlouva o EU** (Maastrichtská smlouva), kde je včleněna do prvního pilíře tzv. **Smlouvy o Evropském Společenství**¹. Tento právní akt nahradil smlouvy předchozí a platil od roku 1993. Energetika zde byla řešena specificky a to ve vybraných člancích dílčích integračních aktivit a politik – především v rámci transevropských sítí (vytváření energetické infrastruktury) a ochrany životního prostředí.

Smlouva o EU potvrdila, že činnosti EU zahrnují i odvětví energetiky. Je zřejmé, že některé členské státy ještě nejsou připraveny převést určité významné pravomoci na nadstátní orgány EU. Proto dle zásady subsidiarity spadá energetika ve větší míře do působnosti členských států.

Pokud by byla přijata **Smlouva o Ústavě pro Evropu**, obsahovala by samostatnou kapitolu o energii. Energetická politika se měla stát jednou z oblastí, kde měly být kompetence mezi státy sdíleny na nadnárodní i národní úrovni. Proces ratifikace skončil poté, co ústavní smlouvu v referendech odmítla Francie a posléze Nizozemí.[1].

Náhradou za Evropskou smlouvu o Ústavě je **Lisabonská smlouva**, ratifikována **1. prosince 2009**. Lisabonská smlouva se dělí na **Smlouvu o EU (SEU)** a **Smlouvu o fungování EU (SFEU)**, energetika je součástí SFEU. Tato smlouva věnuje energetice zvláštní kapitolu, v níž definuje hlavní pravomoci a obecné cíle energetické politiky: fungování trhů s energií, zabezpečení dodávek, energetická účinnost a úspory energie,

¹ Smlouva o EU (Maastrichtská smlouva) položila základ nové organizaci - Evropské unii založené na třech pilířích. Prvním pilířem byla Evropská společenství (ES), která měla právní subjektivitu, další dva pilíře Společná zahraniční a bezpečnostní politika a Spolupráce v oblasti spravedlnosti a vnitřních věcí ji neměla.

rozvoj nových a obnovitelných zdrojů energie a propojení energetických sítí. Nově se zavádí **zásada solidarity**, která znamená, že pokud bude některý členský stát čelit vážným potížím, pokud jde o zásobování energií, ostatní členské státy pomohou zajistit potřebné dodávky.

Většina opatření v oblasti energetiky je podle této smlouvy přijímána řádným legislativním postupem – tzn. společně Evropským parlamentem a Radou, která rozhoduje kvalifikovanou většinou². Oblast energetiky smlouvou zařazena do tzv. **sdílených pravomocí** a členské státy ztratily možnost výhradní kontroly této strategické oblasti (dříve platila tzv. jednomyslnost při přijímání návrhů členskými státy) [40].

2.2 ENERGETICKÁ POLITIKA EU – SEKUNDÁRNÍ PRÁVO

Evropská unie neměla až do přijetí Lisabonské smlouvy zakotvenu energetickou politiku v primárním právu s výjimkou jaderné energie a obchodu s uhlím a ocelí (ESUO a EURATOM). Některé společné problémy členských států, související mimo jiné se změnou klimatu, bezpečností dodávek energií nebo vytvořením efektivního vnitřního trhu s energiemi vedly ke stále naléhavějším potřebám koordinace a komplexnějšího přístupu k otázkám energetiky. Byly tedy vydány dokumenty, které se buď staly základem sekundárního práva, anebo jsou vyjádřením vůle budoucího postupu v této oblasti.

V oblasti sekundárního práva jsou závaznými právními akty především **směrnice** a **nařízení** Evropského parlamentu a Rady. Jsou to právní dokumenty s účinností zákona, platné závazně ve všech členských zemích EU. Nařízení musí být implementováno okamžitě bez odkladu, používá se proto v této oblasti zřídka. Kdežto požadavky směrnic musí být začleněny do zákonů jednotlivých členských zemí v určitém časovém rozpětí. Zpravidla je stanoveno určité datum, ke kterému musí být daný požadavek implementován do národního práva. Stát si může pro vybraná ustanovení sjednat přechodné období a tím oddálit platnost normy. Prozatím jsou platné v rámci EU tyto směrnice týkající se problematiky OZE (například) [5]:

- Z hlediska platné evropské legislativy je nejdále sektor výroby elektrické energie z OZE, kde byla v roce 2001 přijata **Směrnice Evropského parlamentu a Rady o podpoře elektrické energie z obnovitelných**

² Lisabonská smlouva zavádí hlasování na základě dvojí většiny, tj. rozhodnutí v Radě EU bude přijato, pokud souhlas vysloví 55 % členských států, které představují nejméně 65 % obyvatel Unie. Plně platná má být od roku 2014.

zdrojů na vnitřním trhu s elektřinou 2001/77/EC. Ta stanovuje cíl, aby 22,1 % elektrické energie spotřebované v EU v roce 2010 pocházelo z OZE, a definuje požadavky na jejich podporu. Na tuto Směrnici se také váží národní indikativní cíle pro podíl elektřiny z OZE a podpůrná legislativa zavádějící systém podpory pro výrobu elektřiny z OZE. Ve Smlouvě o přistoupení ČR k EU se Česká republika zavázala přijmout národní indikativní cíl ve výši 8% podílu výroby elektřiny z OZE na hrubé spotřebě elektřiny v roce 2010.

- V oblasti podpory OZE dále existují také aktivity s cílem podpořit zvýšení podílu biopaliv a alternativních paliv v dopravě – byla přijata **Směrnice Evropského parlamentu a Rady o biopalivech a alternativních palivech pro dopravu 2003/30/EC.** Cílem je zvýšit v odvětví spotřebu biopaliv na 5,75 % v roce 2010.
- Evropské společenství rovněž podporuje kombinovanou výrobu tepelné a elektrické energie a odstraňování bariér jejich rozvoje – jedním z cílů je zvýšit příspěvek z kombinované výroby elektrické a tepelné energie do elektrorozvodných sítí v EU ze současných 9 na 18 % k roku 2010. Tím se zabývá **Směrnice 2004/8/EC Evropské unie o podpoře kombinované výroby elektřiny a tepla.** V oblasti energetické efektivnosti budov byla přijata **Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/91/EC o energetické náročnosti budov.**

V roce 2009 byla Evropskou unií přijata nová legislativní opatření v rámci klimaticko-energetického balíčku, mezi nimi i nová směrnice o podpoře využívání obnovitelných zdrojů energie – **Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES ze dne 23. dubna 2009 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů a o změně a následném zrušení směrnic 2001/77/ES a 2003/30/ES.** Tato směrnice vstoupila v platnost dne 25. 6. 2009 [2].

Na rozdíl od směrnice 2001/77/EC, která se vztahovala pouze na podporu výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů, se nová směrnice 2009/28/EC vztahuje i na podporu dalších energií z obnovitelných zdrojů, tj. konkrétně na elektrickou energii, energii pro vytápění a chlazení a energii v dopravě. Obsahuje souhrn opatření, která mají

příspěv k dosažení cíle nejméně 20 % podílu energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie Evropské unie v roce 2020.

Hodnocení dosavadního stavu, politické cíle, záměry a plány aktivit EU jsou pro jednotlivé oblasti formulovány v tzv. Zelených a Bílých knihách (Green Papers, White Papers) nebo tzv. komunikačních dokumentech (Communications). Zelené knihy zpravidla v první části popisují stávající stav určité problematiky a dále navrhuji řešení, jak situaci řešit. Bílé knihy Komise jsou dokumenty, které obsahují návrhy na činnost Společenství v určité oblasti. V některých případech Bílá kniha následuje po vydání Zelené knihy, jejímž cílem je zahájit proces konzultací o daném tématu na evropské úrovni. Po schválení Radou se z Bílé knihy může stát akční program Unie pro danou oblast. Bílá kniha má pro členské státy EU pouze doporučující povahu, je nezávazným dokumentem.

Politické dokumenty obsahují rovněž rámec pro aktivity, rozsah a cílové oblasti jednotlivých implementačních a podpůrných programů EU (v energetice zejména program Intelligent Energy Europe, částečně 6. a 7. Rámcový program pro vědu a výzkum³ aj.).

Prvním důležitým dokumentem, zabývajícím se rozvíjením otevřeného a konkurenčního trhu a svobodného pohybu energetických materiálů a výrobků, byla **Energetické Charta** sepsaná Evropskou komisí na počátku devadesátých let 20. století. Vstoupila v platnost v roce 1998, kdy byla ratifikována 30 signatářskými státy. Tato smlouva pokrývá klíčové oblasti obchodu, ochrany investic, energetické výkonnosti, ekologických otázek a řešení vzájemných sporů mezi Evropskou Unií, Ruskem a některými státy bývalého Světského svazu⁴.

Základ pro současné aktivity určující budoucí podobu energetické politiky byla **Bílá kniha o energetické politice (1995)**, která stanovila dlouhodobé energetické priority. Tyto cíle byly dále specifikovány v **Zelené knize o evropské strategii pro zabezpečení dodávek energie (2000)** a následně zprávě o ní. Dokument přijala Evropská komise v roce 2000 a jeho smyslem je iniciace široké a otevřené diskuse o budoucí energetické politice Evropského společenství. Energetická politika musí tvořit součást celkového směřování hospodářské politiky EU založené na integraci a deregulaci trhu a státní intervence se musí omezovat výhradně na zásahy nezbytné k ochraně veřejného zájmu a životní úrovně, udržitelného rozvoje, ochraně spotřebitele a hospodářské a společenské soudržnosti. Kromě tohoto celkového směřování však musí energetická politika usilovat o konkrétní

³ Energetikou se zabývá program Spolupráce a jeho tématická podoblast Energie.

⁴ Jedná se především o Ukrajinu a Bělorusko.

cíle, které zajistí soulad mezi konkurenceschopností, zabezpečením dodávek energie a ochranou životního prostředí. V roce 2005 Komise zveřejnila **Zprávu o zelené knize o energii**, v níž jsou navrženy iniciativy na podporu činností zaměřených na lepší a efektivnější zásobování energií.

Další **Zelenou knihu o energetické účinnosti** přijala Komise v roce 2005. Jsou v ní navrženy kroky, které by členské státy měly učinit na podporu lepšího využití všech zdrojů energie. Následovala **Zelená kniha o evropské strategii pro udržitelnou, konkurenceschopnou a bezpečnou energii**, která pomocí tří hlavních pilířů vymezuje novou realitu, které Evropa musí čelit: **udržitelný rozvoj, konkurenceschopnost a zabezpečení dodávek**. Došlo k vymezení šesti klíčových témat, která měla být dále řešena. V první řadě jde o dokončení vnitřního trhu s plynem a elektřinou, jehož součástí je požadavek na síťové propojení členských států. Další problematikou jsou klimatické změny, kde by se EU měla snažit zaujmout přední místo v energetické účinnosti ve světě. Byl nastíněn cíl snížení emisí skleníkových plynů o 20% do roku 2020 oproti hodnotám z roku 1990 [26].

Klíčovým politickým dokumentem pro diskusi o OZE je **Bílá kniha „Energie pro budoucnost – obnovitelné zdroje energie“ (1997)**, ve které je definován cíl zvýšit podíl energie z obnovitelných zdrojů v EU ze současných cca 6 na 12 % v roce 2010. Dokument obsahuje i Akční plán pro dosažení tohoto ambiciózního cíle. Jednotlivé členské země by měly zvýšit podíl OZE dle vlastních zkušeností a vlastního potenciálu.

Všechny výše uvedené cíle shrnula Evropská komise do balíčku s názvem **Energetická politika pro Evropu (EPE)** schváleného v první polovině roku 2007. EPE definuje tři hlavní pilíře nové energetické politiky: boj proti změně klimatu, omezování vnější závislosti EU na energetických dodávkách ropy a zemního plynu a konkurenceschopnosti.

Opatření, která mají vést k dosažení vymezených cílů jsou [29]:

- Závazek EU dosáhnout do roku 2020 snížení emisí skleníkových plynů o 20 % ve srovnání s rokem 1990.
- Zlepšení energetické účinnosti o 20 % do roku 2020.
- Zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie na 20 % do roku 2020.

- Fungující vnitřní trh s energií, k jehož dosažení Evropská komise stanovila následující požadavky: oddělování sítí, účinná regulace, transparentnost, infrastruktura, bezpečnost sítí, přiměřenost výroby elektřiny a kapacita dodávek zemního plynu a energie jako veřejná služba.
- Solidarita mezi členskými státy a zabezpečení dodávek ropy, zemního plynu a elektřiny – toto opatření je zahrnuto v již platné Lisabonské smlouvě (viz kapitola 2.1).
- Dlouhodobý závazek na snižování skleníkových plynů a systém EU pro obchodování s emisemi.
- Program pro opatření v oblasti energetické účinnosti na úrovni Společenství, vnitrostátní, místní i mezinárodní. V rámci tohoto bodu navrhuje EK novou mezinárodní dohodu o energetické účinnosti.
- Evropský strategický plán pro energetické technologie.
- Budoucnost využívání fosilních paliv s nízkými emisemi CO².
- Budoucnost jaderné energetiky – k této problematice vyjádřila Komise neutrální postoj a volbu jejího využití ponechala čistě na členských státech.
- Mezinárodní energetická politika aktivně hájící zájmy Evropy.
- Účinné monitorování a podávání zpráv.

Z uvedeného je patrné, že EU se bude plně soustředit na podporu **využívání obnovitelných zdrojů, na snižování energetické náročnosti a především snižování emisí skleníkových plynů.**

Vzhledem k tomu, že se energetická politika stala součástí nástrojů mnohých zahraničních politik, je v návrhu EPE formulována nutnost spolupracovat jak s energeticky zdrojovými zeměmi, tak i jinými spotřebiteli. Aby tyto návrhy mohly být vůbec realizovány, bylo nutné je převést do návrhu evropské legislativy, a to konkrétně v podobě tzv. **třetího energetického balíčku** zveřejněného na podzim 2007. Tento balíček tvoří devět vzájemně souvisejících dokumentů, z nichž hlavním, rámcovým dokumentem je sdělení Komise Evropské radě a Evropskému parlamentu „Energetická politika pro Evropu“. Další dva dokumenty – „Perspektivy vnitřního trhu se zemním plynem

a elektřinou“ „Prioritní plán propojení“ mají doplňující charakter. Mezi zbylé dokumenty pak dále patří [7]:

- Sdělení Komise Radě, Evropskému parlamentu, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů „Směrování k Evropskému strategickému plánu pro energetické technologie“.
- Sdělení Komise Radě a Evropskému parlamentu „Pracovní plán pro obnovitelné zdroje energie: Obnovitelné zdroje energie ve 21. století: cesta k udržitelnosti budoucnosti“.
- Sdělení Komise Radě a Evropskému parlamentu „Následná opatření k realizaci strategie vymezené v Zelené knize: Zpráva o dosavadním pokroku oblasti elektřiny z obnovitelných zdrojů“.
- Sdělení Komise Radě a Evropskému parlamentu „Hodnotící zpráva o dosaženém pokroku v oblasti biopaliv: Zpráva o dosaženém pokroku ve využívání biopaliv a jiných obnovitelných pohonných hmot v členských státech EU“.
- Sdělení Komise Radě a Evropskému parlamentu „Udržitelná výroba energie fosilních paliv: dosažení téměř nulových emisí z uhlí po roce 2020“.
- Sdělení Komise Radě a Evropskému parlamentu „Jaderný ukázkový program, předložený podle článku 40 Smlouvy Euratom ke stanovisku Evropského hospodářského a sociálního výboru“.

V oblasti efektivního využívání energie je klíčovým dokumentem **Akční plán ke zvýšení energetické účinnosti v Evropském společenství**, který je hlavním programovým dokumentem pro rozdělování finančních prostředků EU do programů podpory energetické účinnosti.

Důležitým dokumentem je rovněž pracovní materiál Evropské komise **Integrovaní aspektů životního prostředí a udržitelného vývoje do energetické politiky a do dopravní politiky: Souhrnná zpráva rok 2001 a implementace strategií**, souvislost s efektivním využíváním energetických zdrojů má i Evropský program ke změně klimatu.

Prozatím poslední vydanou knihou je **Bílá kniha „Přizpůsobení se změně klimatu-směrování k evropskému akčnímu rámci“** z roku 2009, která se však otázkou energetiky zabývá jen okrajově. Je zde zmíněna otázka posouzení změny klimatu

v kontextu energetické politiky a problematika emisních povolenek jako vhodného politického nástroje pro ovlivňování klimatu.

Kromě obecných energetických cílů stanovila EU různé cíle v rámci jednotlivých odvětví. Například zachování procentuálního podílu pevných paliv (uhlí) na celkové spotřebě energie (zejména zvýšením konkurenceschopnosti výrobních kapacit), zvýšení podílu zemního plynu v energetické bilanci, stanovení co nejpřísnějších požadavků na bezpečnost jakožto předpokladu pro projektování, výstavbu a provoz jaderných elektráren a zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie. Přestože EU dosahuje při úsilí o dosažení výše uvedených cílů nepopíratelných úspěchů, členské státy se zatím na jejich plnění podílejí velmi různou měrou.

Komise, Parlament a Rada souhlasí, že by mělo být vyvinuto značné úsilí, aby se podíl obnovitelných zdrojů energie na celkové spotřebě energie do roku 2010 přinejmenším zdvojnásobil a dosáhl hodnoty 15 %. Komisi se již z větší části podařilo převést stanovené cíle do podoby konkrétních opatření. K jednotlivým krokům stále panují určité výhrady a existují rovněž rozpory v otázce, do jaké míry má být energetická politika realizována na úrovni EU [5].

2.3 NAPLŇOVÁNÍ CÍLŮ ENERGETICKÉ POLITIKY EU A POZICE ČLENSKÝCH ZEMÍ

Z dokumentů uvedených v předchozí kapitole je možné vyprofilovat tři základní cíle, které definují současnou podobu energetické politiky EU:

1. **Boj proti změně klimatu**, což vychází z poznání, že se energetický sektor podílí na emisi skleníkových plynů až 80%⁵. Tento pilíř vyplývá z vazby na Kjótský protokol⁶, který se prakticky stal základem současné environmentální politiky EU, která má být promítnuta do ostatních aktivit EU.
2. **Snížení vnější závislosti EU na energetických dodávkách ropy a zemního plynu**, neboť zdroje především fosilních paliv jsou koncentrovány do

⁵ Odhad podle EEA (European environmental agency) z roku 2009

⁶ Kjótský protokol je protokol k Rámcové úmluvě OSN o klimatických změnách přijatý v roce 1997, v platnost vstoupil v roce 2005. Průmyslové země se v něm zavázaly snížit emise skleníkových plynů o 5,2 % do roku 2012.

politicky nestabilních zemí. V této souvislosti se řeší otázky zabezpečení plynulosti dodávek primárních energií, očekávaného budoucího růstu a značné volatility cen fosilních paliv i v následujících obdobích.

3. **Podpora konkurenceschopnosti**, která vyplývá z předchozích dvou pilířů. Energetický sektor je klíčovou součástí každého národního hospodářství. Ovlivňuje nejen nákladovou část na něj navazující produkce, ale také životní úroveň obyvatelstva.

Tyto cíle jsou naplňovány různou měrou podle toho, jak jsou členské státy ochotny začlenit tyto cíle do konkrétních legislativních aktů jak na evropské, tak na vlastní národní úrovni.

Současné postavení jednotlivých zemí při dosahování vymezených cílů či kritérií lze hodnotit prostřednictvím tzv. shlukové analýzy a to na základě plnění tří základních cílů.

Tabulka č. 2.1 znázorňuje, jak jsou jednotlivé země úspěšné v plnění energetických cílů. Čím vyššího ukazatele země dosahují, tím lepší výkonnost v dané oblasti zaujmají. Členské státy jsou hodnoceny na škále od 0 do 6, čím vyššího čísla dosáhnou, tím lepších výsledků dosahují.

První kritérium konkurenceschopnosti je spjato s hodnocením konkurenčního prostředí v rámci energetického trhu. Je měřena stupněm jednak konkurence na domácím trhu a dále také vystavením se konkurenci ze zahraničí.

Druhý indikátor vychází jednak z míry nezávislosti na primárních energetických zdrojích ze zahraničí, ale rovněž obsahuje hodnocení nakolik odpovídají současné, ale i budoucí výrobní energetické kapacity potřebám současné a budoucí poptávky po energiích.

Třetí ukazatel je konstruován ze tří pilířů – dle podílu obnovitelných zdrojů na celkovém energetickém mixu, dále na základě velikosti a vývoje emisí CO₂, s čímž souvisí posouzení zda jsou brány Kjótské dohody v jednotlivých členských zemích vážně, což znamená zavádění odpovídajících politik a mechanismů, jež mají vést ke splnění přijatých závazků [2].

Tabulka č.2.1: Plnění základních cílů energetické politiky EU

Země	Konkurenceschopnost	Bezpečnost dodávek	Udržitelnost životního prostředí
Belgie	2,0	1,2	1,8
Česko	2,8	3,1	2,8
Dánsko	3,6	4,0	3,4
Estonsko	1,2	3,2	3,3
Finsko	1,5	2,0	4,8
Francie	0,8	2,6	3,8
Irsko	1,1	0,8	2,4
Itálie	2,4	1,9	2,7
Kypr	0,5	0,0	2,0
Litva	3,5	2,4	4,1
Lotyšsko	2,6	1,5	5,3
Lucembursko	3,9	3,0	2,5
Maďarsko	2,9	2,1	3,2
Malta	0,0	0,0	1,3
Německo	1,9	2,5	3,0
Nizozemsko	2,6	2,7	3,2
Polsko	1,8	4,6	2,6
Portugalsko	2,3	1,5	3,3
Rakousko	2,7	3,0	3,7
Řecko	0,8	2,5	2,8
Slovensko	2,5	1,7	3,0
Slovinsko	4,1	1,9	3,9
Španělsko	1,9	1,9	2,4
Švédsko	2,3	2,7	5,0
Velká Británie	2,9	3,5	3,1

Zdroj: BIČ, Josef.:Governance energetické politiky EU a potencionální pozice členských států [2], vlastní úprava

Na základě dosahovaných výsledků se členské země rozdělují do pěti skupin [2].

První skupinu tvoří **Rakousko, ČR, Dánsko, Lucembursko, Nizozemsko a Velká Británie**, které dosahují relativně dobrých výsledků ve všech třech ukazatelích. V případě Velké Británie je možné konstatovat, že vykazuje nejvíce liberalizované trhy s energií. Má však horší napojení energetických sítí na zbytek Evropy, čímž není tolik vystavena zahraniční konkurenci. Podobně je na tom i Nizozemsko. Dánsko má dobré napojení na severské země a Německo, ale také dobře fungující trhy. Rakousko, Česko a Lucembursko dosahují dobrých výsledků, pokud jde o jejich napojení na sítě sousedních zemí. Většina zemí z této skupiny má zajištěny relativně bohaté vlastní energetické zdroje – zemní plyn (Nizozemsko, Velká Británie), ropu (Dánsko, Velká Británie), uhlí a uran (Česko).

Druhou skupinu tvoří **Estonsko, Francie, Řecko, Německo, Polsko**, jež vykazují horší výsledky co do konkurenceschopnosti, ale dosahují naopak dobrého zabezpečení dodávek. Tyto země tudíž mají dosažený nižší stupeň domácí konkurence a jsou také méně vystaveny konkurenci z jiných zemí EU. Německo má navíc silně provázaný energetický trh. Většina energetických společností rovněž kontroluje dovozy a výrobu primárních energetických zdrojů. Polský trh je nedostatečně rozvinutý. Část zemí této skupiny (Německo, Francie a Polsko) se navíc spoléhá na vlastní energetické zdroje, čímž snižují dovozní závislost celé EU.

Třetí skupinu zemí představují severské státy **Finsko, Lotyšsko, Švédsko**. Tyto země dosahují nejlepších environmentálních výsledků, neboť zejména ve skandinávských zemích je podpora obnovitelných zdrojů na velmi vysoké úrovni. Tyto země navíc přijaly opatření, díky nimž s největší pravděpodobností splní Kjótský závazky.

Čtvrtá skupina, je tvořena **Belgií a Španělskem**, které nedosahují dobrých výsledků ani u jednoho z kritérií. Obě země dosahují podprůměrných hodnot ve srovnání s ostatními členy EU. Belgickému trhu dominuje několik málo firem. Španělsko zase nemá dostatečné napojení na sousední Francii. Obě země jsou silně závislé na dovozu primárních energetických zdrojů.

Poslední skupina obsahuje **Maďarsko, Itálii, Litvu, Portugalsko, Slovensko a Slovinsko**, jež dosahují průměrných výsledků u všech ukazatelů.

Z těchto výsledků je jasná vysoká heterogenita uvnitř EU. Stav a predispozice (geografická pozice, dosažitelnost obnovitelných zdrojů energií) pro plnění jednotlivých

cílů v členských zemích se hodně liší. Členské státy mají také diametrálně odlišnou skladbu energetického mixu. Tyto veškeré odlišnosti se pak mohou stát rozhodujícími faktory při utváření konkrétní podoby energetické politiky. Konkrétně v rámci utváření zájmových koalic či konkrétní konečné podoby evropských pravidel (nařízení a směrnic), které poté musí být implementovány na národních úrovních [2].

2.4 PALIVO-ENERGETICKÁ BILANCE EU

Palivo-energetická bilanci hodnotí, jak se jednotlivé primární zdroje podílejí na celkové produkci, nebo spotřebě v daném státě, popřípadě Evropské unii jako celku. Primární suroviny se dělí na fosilní paliva (uhlí, ropa, zemní plyn), jadernou energii a obnovitelné zdroje energie. Obnovitelné zdroje energie se mohou generovat ze slunce, větru, biomasy, vody, země.

2.4.1 SPOTŘEBA PRIMÁRNÍCH ZDROJŮ

Palivo-energetická bilance Evropské unie (EU 27) je v současné době založena na ropě, na kterou připadá 36 % spotřeby primárních energetických zdrojů. Druhým nejvýznamnějším zdrojem je zemní plyn s 24 % podílem. Tradiční energetický zdroj – uhlí se podílí jen 13 %. Jaderné palivo zajišťuje 13 % spotřeby primární energie. V rámci Evropské unie lze od roku 1996 sledovat několik základních vývojových tendencí, které se týkají struktury spotřeby primární energie. Klesá podíl uhlí, mírně se zvyšuje podíl ropy, poměrně výrazný nárůst zaznamenala spotřeba zemního plynu. Svou pozici také posílila jaderná energie a obnovitelné zdroje (viz příloha č.1) [21].

V Evropské unii existují výrazné disparity ve využívání primárních energetických zdrojů (viz příloha č.1). Zatímco nové členské země se vyznačují orientací na černé a hnědé uhlí, staré členské země podíl uhlí v palivo-energetické bilanci snížily. Příkladem je Polsko, kde černé uhlí kryje 44 % spotřeby primární energie. Další státy s vysokým podílem černého uhlí na celkové spotřebě jsou: Dánsko (23 %), Slovensko (18 %), Velká Británie (18 %) a Německo (15 %). V posledních dvou jmenovaných zemích pozice uhlí radikálně zeslábla od roku 1996 a to až na poloviční hodnoty v roce 2007. Hnědé uhlí je také hojně využíváno v Estonsku (60 %), České republice (32 %) a Řecku (31 %).

Ropu využívá nejvíce zemí EU 27 jako svůj hlavní zdroj energie, Malta ji dokonce má jako jediný zdroj energie. Další státy s vysokým podílem ropy na své spotřebě jsou Kypr (96 %), Lucembursko (63 %), Irsko (55 %) a Portugalsko (54 %).

Zemní plyn se těší stále větší oblibě a projevuje se to větším podílem na celkové spotřebě v jednotlivých zemích. Nejvíce jej využívá Maďarsko a Nizozemí (40 %), dále také Itálie (38 %), Velká Británie (37 %), Rumunsko a Litva (32 %).

Jaderná energie dominuje v bilanci Francie (42 %). Jaderné palivo vychází z hodnocení nejhůře co se týká počtu zemí, které jej využívají (pouze 15 členů EU). Nejdůležitějším energetickým zdrojem je už ve výše zmíněné Francii, dále ve Švédsku (34 %), Litvě (28 %), Belgii (22 %), Slovensku (22 %) a Bulharsku (19 %) [22].

Obnovitelné zdroje energie mají do budoucna nejširší využití. Nejlépe tyto zdroje prozatím využívají Švédsko (31 %) a Lotyšsko (30 %). O něco hůře je na tom Finsko (23 %) a Řecko (24 %), avšak podle ostatních členských států, které obnovitelné zdroje většinou využívají maximálně do 10 % podílu na celkové spotřebě energie, jsou výše jmenované státy průkopníky v této oblasti.

Co se týká náročnosti jednotlivých sektorů ekonomiky, tak nejvíce náročná odvětví na energie jsou tradičně doprava a průmysl. V roce 2007 se jejich spotřeba energií dohromady pohybovala nad 50 %. Na státní úrovni byl v nových členských státech zaznamenán v období 1997-2007 nejvýraznější pokles energetické náročnosti v průmyslové oblasti, naopak všechny nové členské země zvýšily konečnou spotřebu energie v dopravním sektoru [23].

2.4.2 PRODUKCE PRIMÁRNÍCH ENERGETICKÝCH ZDROJŮ

Jakýkoliv druh těžby energetických produktů z přírodních zdrojů, jejímž výsledkem je produkt v použitelné formě, se nazývá primární produkce. O primární produkci se jedná v případě využití přírodních zdrojů např. v uhelných dolech, ropných polích, hydroelektrárnách či při výrobě biopaliv. Přeměna energie z jedné formy do druhé, jako je výroba elektřiny či tepla v tepelných elektrárnách či výroba koksu v koksárenských pecích, nejsou primární produkcí.

V letech 1997-2007 zaznamenala výroba primárních energií celkový pokles o 12 %. Především produkce pevných paliv značně poklesla o necelých 30 % v absolutním vyjádření ve sledovaném období, jako podíl na celkové produkci se produkce snížila o 5,5%. Naopak produkce obnovitelných zdrojů energie se zvýšila od roku 1997 do roku 2007 o neuvěřitelných 50 % a v roce 2007 přispěla 16 % k celkové primární energetické produkci. Stejně jako v roce 1997 tak i v roce 2007 si své první místo, co se nejdůležitějšího primárního zdroje v Evropské unii týká, udržela jaderná energie. Celkově

se podílela 28 % na celkové produkci EU-27, následuje zemní plyn s 20% podílem (viz příloha č.2) [19].

Nejdůležitějším členským státem, který vyprodukoval nejvíce základních energetických zdrojů byla Velká Británie s 174 Mtoe⁷, navzdory poklesu produkce o 34 % od roku 1997. Snížení produkce primárních zdrojů zaznamenaly také Polsko, Řecko, Estonsko a Česká republika, přesto tyto státy vlastní 70 % zdrojů pevných paliv – černého a hnědého uhlí. V Belgii, Francii, Litvě, Slovensku a Švédsku byla nejdůležitějším zdrojem jaderná energie, její produkce zde přesáhla 50 % ze všech druhů energií [20].

2.5 DOSAŽENÉ VÝSLEDKY V OBLASTI ENERGETIKY

Pokud jde o energetické cíle, dosáhla EU jako celek v uplynulých třech desetiletích řady úspěchů (snížení energetické závislosti, vyvinutí produktů nahrazujících ropu, úspory energie atd.). Od roku 1975 došlo zejména v důsledku nárůstu produkce ropy ve Velké Británii k podstatnému zvýšení výroby primární energie. Navzdory výraznému hospodářskému růstu se hrubá domácí spotřeba energie v EU stoupá jen mírně, celková spotřeba v EU-27⁸ v roce 1996 činila 1720 mil. tun ropného ekvivalentu, v roce 2004 hodnoty 1823,6 mil. tun ropného ekvivalentu a v roce 2007 dokonce spotřeba poklesla na hodnoty 1806,5 mil. tun ropného ekvivalentu. Od roku 2007 se spotřeba mírně zvyšuje – přibližně o 0,8 % ročně [26].

Očekávaným trendem je nárůst nákladů u tradičních zdrojů energií, především u ropy a uhlí. Naopak náklady na produkci elektřiny z obnovitelných zdrojů by se měly snižovat (viz tabulka č.2.2). Z této tabulky je patrný následující vývoj nákladů a emisí jednotlivých zdrojů energií (prognóza je nastíněna do roku 2030). Náklady na neobnovitelné zdroje se budou zvyšovat, přičemž náklady na obnovitelné zdroje budou buď konstantní, nebo nižší. Emise které alternativní zdroje do ovzduší vypouštějí jsou v porovnání s fosilními zdroji energie minimální, v číselném vyjádření emise z tradičních zdrojů až osmnáctkrát převyšují emise z obnovitelných zdrojů [24].

⁷ Mtoe-milion tun ropného ekvivalentu

⁸ Spotřeba je propočítávána, dle metodiky eurostatu, pro všechny státy EU-27 i když ještě nebyly členy EU.

Tabulka č.2.2: Náklady jednotlivých zdrojů energií a jejich emise skleníkových plynů

Zdroj energie	Náklady za rok 2005	Předpokádané náklady 2030	Emise skleníkových plynů
	(EUR/MWh)	(EUR/MWh)	(kg.ekv CO ₂ /MWh)
Zemní plyn	45-70	55-85	440
Ropa	70-80	80-95	550
Uhlí	30-50	45-70	800
Jaderný	40-45	40-45	15
Biomasa	25-85	25-75	30
Vítr	35-175	28-150	30
Vodní	25-90	25-90	20
Solární	140-430	55-260	100

Zdroj: KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ. Energetická politika pro Evropu [29], vlastní úprava

Očekává se, že v roce 2030 bude závislost na dovozu dosahovat 70 %, nikoli však výhradně kvůli klesající produkci ropy ve Velké Británii. Dovozem pokrývá EU v současné době poptávku po ropě ze 82 %, po zemním plynu z 57 % a po uhlí ze 39 %. Odhaduje se, že do roku 2030 bude EU na dovozu ropy závislá z 93 % a na dovozu zemního plynu z 84 % (viz tabulka č.2.3).

Dalším kladným faktorem pro využívání obnovitelných zdrojů je jejich účinnost, což je podíl využití energie k vynaložené energii. (např. elektrárna, která produkuje elektřinu dodá ke končenému spotřebiteli vždy menší množství energie než vyrobí, neboť část energie se ztratí v důsledku tření apod.). Účinnost je tedy vždy nižší než 100 %, avšak energie získávané v vody, větru a slunce dosahují téměř této hodnoty, oproti ostatním fosilním zdrojům, které jsou účinné průměrně jen z cca 40 %.

Fosilních zdroje jsou vysoce citlivé na změny ceny, jež je závislá na aktuálním stavu v těch státech, kde se tyto paliva produkují. Obnovitelné zdroje oproti tomu jsou rezistentní vůči výkyvům a fluktuacím na světovém trhu. U těchto zdrojů rovněž opadají obavy z jejich vyčerpání, neboť jak z jejich samotné podstaty vyplývá jsou prakticky nevyčerpatelné.

Tabulka č.2.3: Závislost EU na dovozu paliv

Zdroj energie	Závislost EU - 27 na dovozu		Účinnost	Citlivost ceny paliv	Zjištěné roční zásoby
	2005	2030			
Zemní plyn	57%	84%	40-50%	velmi vysoká	64let
Ropa	82%	93%	30%	velmi vysoká	42let
Uhlí	39%	59%	40-48%	střední	155let
Jaderný	téměř 100% pro uranovou rudu		33%	nízká	85let
Biomasa	žádná		30-60%	střední	obnovitelné
Větr			95-98%	žádná	
Vodní			95-98%		
Solární			98%		

Zdroj: KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ. Energetická politika pro Evropu [29], vlastní zpracování

Jak z tabulky č.2.3 vyplývá závislost EU na dovozu fosilních paliv bude stoupat a existují obavy ohledně budoucího vývoje cen těchto komodit. Správným krokem, který se dá z vývoje cen a zásob fosilních paliv odvodit je prosazování a praktické využívání obnovitelných zdrojů energie, které mají nízké emise skleníkových plynů, jsou velice účinné a není zde potřeba zajišťovat bezpečný transport, neboť tyto zdroje se nemusí odnikud dovážet.

V otázkách výroby a spotřeby, energetické závislosti a zejména plnění cílů úspory energie a nahrazování ropy však mezi členskými státy stále existují značné rozdíly. Členské státy se rovněž výrazně liší, pokud jde o podíl jednotlivých zdrojů energie na celkové spotřebě. Tento fakt lze přičíst nejen strukturálním rozdílům mezi členskými státy, ale také různým vnitrostátním energetickým cílům (např. v oblasti jaderné energie) [26].

2.5.1 ZAJIŠŤOVÁNÍ ENERGIE A BEZPEČNOST DODÁVEK V EU

Evropská unie pokrývá svou spotřebu dvěma způsoby, jednak svými vlastními zásobami a jednak dovozem. Produkce primární energie v Evropské unii dosáhla na 850 miliónů tun ropného ekvivalentu (dále jen toe⁹) v roce 2007. Nejvíce ji vyprodukovala

⁹ toe – tunový ekvivalent ropy (ang. tonne oil equivalent)

Velká Británie, která má podíl na celkové produkci fosilních paliv v EU 21 %. Velká Británie, Francie a Německo byly mezi členskými zeměmi jediné, jejichž produkce převyšovala 100 mil. toe.

Od roku 2004 byly dovozy energií do EU 27 větší než její vlastní produkce, míra závislosti na dovozu se zvyšovala na více než 50%, což znamená že více než půlka hrubé domácí spotřeby byla a v současnosti je zajišťována dodávkami zvenčí.

Hlavní zdroje energií, které jsou na území EU 27 produkovány, jsou jaderná paliva, uhlí a zemní plyn. Nicméně v letech 1997-2007 byl zaznamenán pokles o 12 % v produkci fosilních paliv. Naopak růst zaznamenala energie jaderná, jejíž produkce vzrostla o 2 % a energie získávaná z obnovitelných zdrojů zvýšila svou produkci dokonce o 50 % ve sledovaném období (viz tabulka č.2.4).

Tabulka č.2.4: Produkce primárních energií v EU 27 v letech 1997 a 2007

EU 27	1997	2007	změna 1997-2007
	mil.toe		%
Celkově	962	850	-12
Ropa	168	115	-31
Zemní plyn	201	167	-17
Jaderný	236	241	2
Černé uhlí	164	89	-46
Hnědé uhlí	101	98	-2
Obnovitelný zdroj	92	139	50

Zdroj: EUROPEAN COMMISSION. Energy, transport and environment indicators [19], vlastní zpracování

Dovozy primárních zdrojů energií, zejména ropy a zemního plynu pokrývají polovinu energie spotřebované v EU-27 (53 %). Největšími importéry jsou zpravidla největší členské státy, výjimkou jsou Velká Británie a Polsko (obě země mají výrazné zdroje buď ropy, zemního plynu nebo uhlí). Od roku 2004 je Dánsko jediným členským státem, který může suroviny také vyvážet, tzn. jeho produkce převyšuje jeho spotřebu.

Hlavní dovozci ropy a zemního plynu do EU 27 jsou Rusko a Norsko. Obě země vlastní cenná naleziště zemního plynu. Dovoz zemního plynu vzrostl o 30 % od roku 2000 do roku 2007. V roce 2007 bylo do EU dopraveno 39 % zemního plynu z Ruska, 26 %

z Norska a 16 % z Alžírsko. Další méně významní importéři jsou Nigérie a Libye. Celkově se dovezlo do EU 11 904 PJ¹⁰ zemního plynu (v roce 2007).

Dovoz surové ropy se zvýšil o 4 % od roku 2000 do roku 2007. Hlavními dodavateli byly Rusko a Norsko a pokryly celkově 48 % celkového dovozu této suroviny. Mezi léty 2000-2007 došlo k výraznému poklesu dovozu ropy z Saudské Arábie (-39 %) a Norska (-27 %), zatímco dovozy z Ruska stouply v tomto období o 65 %. Dohromady se dopravilo 566 Mt¹¹ ropy v roce 2007.

Dovozy uhlí do EU vzrostly o 20 % v období 2000-2007 a téměř 25 % pocházelo z Ruska. Dále se tato komodita dováží z Jižní Afriky, Kolumbie a Austrálie. Celkově bylo do Unie dovezeno 233 Mt uhlí (v roce 2007) [23].

K zajištění stabilních dodávek strategických energetických surovin je klíčová stabilita v producentských zemích a regionech. Evropská unie se proto snaží rozvíjet jak obecnou, tak i úzce zaměřenou, energetickou spolupráci. S Ruskem jedná o vytvoření tzv. čtyř prostorů, se zeměmi Střední Asie buduje od roku 2007 nové partnerství, se zeměmi v Perském zálivu se snaží o uzavření dohody o zóně volného obchodu a v oblasti Afriky se jedná o uzavření Euro-středomořské unie. Všechny tyto projekty jsou však velmi mladé (s výjimkou Euro-středomořského partnerství) a jejich skutečné dopady rozvoj vztahů Evropské unie s partnerskými zeměmi jsou spíše hypotetické. Tyto partnerství je nutné budovat, aby Unie mohla účinně předcházet vnitropolitickým komplikacím, které by mohly ohrozit dodávky ropy a zemního plynu do Evropy.

Pokročilejší jsou partnerství v rámci tzv. energetických dialogů. Ty se zaměřují na rozvoj produkce ropy a zemního plynu. Úspěšné jsou tyto dialogy zejména se zeměmi bezprostředně sousedícími s EU, kde se Unii daří implementovat své normy pro energetický trh a zajistit tak stabilní tranzit surovin. Poměrně složitější je dialog s producentskými státy ve Střední Asii či Perském zálivu. V těchto oblastech je vliv EU poměrně slabý, což je dáno především geografickou vzdáleností a neschopností EU nabídnout konkrétní hmatatelný přínos partnerům výměnou je jejich otevřenost v energetickém sektoru. Zejména v oblasti Střední Asie je vliv EU komplikován jednostranným napojením tranzitních kapacit tamních producentů na Rusko. I proto se tamní státy více orientují na svého severního partnera – Rusko, protože EU jim má bezprostředně jen málo co nabídnout [12].

¹⁰ PJ – z ang. peta joule, 1 PJ = 10¹⁵ J.

¹¹ Mt – z ang. megaton, 1Mt = 10⁹ kg.

2.6 BUDOUCNOST FOSILNÍCH PALIV V EU – VÝHODY A NEVÝHODY JEJICH POUŽÍVÁNÍ

Dlouhodobější výhledy ve využívání a ekonomické náročnosti konvenčních zdrojů se různí. Schválené environmentální cíle do roku 2020 mohou podle některých odhadů stát 500 až 600 miliard eur, což odpovídá přibližně 2/3 celkové výše navržených výdajů stávající finanční perspektivy po celé sedmileté období¹² (2007-2013). Není jasné, kdo ponese náklady za naplňování ambiciózních cílů, neboť výroba energie z obnovitelných zdrojů je prozatím příliš drahá. Například podle ohladů poradenské firmy Energy and Carbon Consulting by se cena energie větru mohla vyrovnat konvenčním zdrojům za pět až deset let. Návrhy byly schváleny aniž by byla zpracována analýza budoucího vývoje cen energií. Pokud se nezvedne cena energie z konvenčních zdrojů, nebude možné obnovitelné zdroje více zapojit do výroby sekundární energie. Vedle stávajícího systému obchodování s emisními povolenkami se na úrovni Komise uvažuje o nepřímém zdanění energií produkujících emise oxidu uhličitého. Vyšší cena by se tak logicky dotkla spotřeby fosilních paliv [6].

2.6.1 TUHÁ PALIVA

Uhlí je nejvýznamnějším fosilním palivem. Ve srovnání s ropou má uhlí tu nevýhodu, že je objemné a hůře se přepravuje. Proto se většina uhlí spotřebovává v místě naleziště. Je také velkým znečišťovatelem životního prostředí a rozvinuté země se snaží omezit jeho používání, popř. pomocí dostupné techniky minimalizovat škodlivé látky vypouštěné do ovzduší, zejména oxid uhličitý.

Po rozšíření EU v květnu 2004 se změnila úloha uhlí v EU-27, pokud jde o jeho zásoby a strukturu produkce i spotřeby. V současné době Komise provádí přezkum aktuálního stavu a účinků přijatého nařízení o evropském trhu s energií.

Spalování uhlí je spojeno s emisemi látek znečišťujících ovzduší (jako např. oxid siřičitý) a oxidu uhličitého (CO₂). Uhlí je však hojně dostupným palivem a spolu s jinými tématy (například skladbou zdrojů energie, společným využíváním, soběstačností atd.) bude hrát významnou úlohu v diskusích o energetické bezpečnosti. Zásobami uhlí, díky nimž vznikají pracovní místa i možnosti vývozu, disponuje mnoho členských států

¹² V období 2007-2013 má unie hospodařit s částkou téměř 862,4 mld. EUR.

(největší jsou v České republice a Polsku). Celosvětové zásoby uhlí by měly vystačit na dalších 122 let [16].

Vzhledem k tomu, že uhlí pravděpodobně v příštích desetiletích zůstane v celosvětovém měřítku z hlediska výroby energie významným palivem, je vynakládáno značné úsilí o rozvoj hospodářského a technologického potenciálu čistého spalování uhlí. Byly vyvinuty technologie čistého spalování uhlí (CCS¹³), které jsou v současnosti využívány a mohou být dále zdokonalovány. Jakožto možnost omezení emisí skleníkových plynů se stále více rozvíjí zachycování a skladování oxidu uhličitého. Vývoj různých prvků a technologií CCS dosáhl různého stupně, celkově však představují soubor zajímavých možností, kterými bude v budoucnu možné přispět k uspokojení poptávky po elektřině a k plnění cíle zmírnit změnu klimatu (dosáhnout úkolů Kjótského protokolu i protokolů následujících) [26].

2.6.2 ZEMNÍ PLYN

Počátky komerční těžby jsou spojeny se Spojenými státy, postupem času spolu s objevováním nových nalezišť se začal zemní plyn těžit také ve zbývajících regionech světa. V roce 1950 zaujímal zemní plyn 10% podíl na světové spotřebě energie, dnes je to již 23% což činí roční spotřebu ve výši přes 3000 mld. m³. Nejvyšší spotřebu má Evropa a Eurasie (1 144 mld. m³) a Severní Amerika (825 mld. m³) [16].

Na rozdíl od ropy se zemní plyn nejvíce těží právě v regionech, kde se nejvíce spotřebovává, tj. v Evropě a Eurasii (1087 mld. m³) a Severní Americe (812 mld. m³). Tyto regiony tedy by měly pokrývat celou svou spotřebu vlastními zásobami. Dochází jen k transportu v rámci jejich území pomocí potrubního dopravního systému, který může být zdrojem řady těžkostí. Od rozšíření v roce 2004 se v EU intenzivně projednává řada s energií spojených témat včetně zabezpečení dodávek, které podnítil mimo jiné spor Ukrajiny a Ruska o plyn na začátku roku 2009¹⁴.

Zemní plyn je čistý a levný zdroj energie se kterým se do budoucna počítá. Jeho zásoby jsou podle současných propočtů poměrně vysoké, celosvětově činí 185 bil. m³, která by měla vystačit přibližně na dalších 60 let [26].

¹³ Lze volně přeložit z anglického carbon capture and storage, tz. zachytávání a skladování uhlí.

¹⁴ Obchodně politický konflikt mezi Ruskem a Ukrajinou vedl k zastavení dodávek plynu a důsledkem byla plynová krize v mnoha zemích Evropy.

2.6.3 ROPA

Ropa je nejvšestranněji použitelným zdrojem ze všech tří primárních fosilních energetických zdrojů. Má vysokou energetickou vydatnost, je poměrně kompaktní a snadno se přepravuje. Jejím nedostatkem je stále se zvyšující cena, možná vyčerpatelnost (předpokládané světové zásoby jsou na 42 let) a její transport z často politicky nestabilních oblastí. V EU-27 vlastní naleziště ropy Dánsko, Velká Británie, Itálie, Rumunsko, Maďarsko a Rakousko, jejich velikost je však zanedbatelná v porovnání s potřebami celého regionu EU-27 a tyto zdroje slouží k pokrytí vlastní spotřeby daného státu, nikoliv pro export.

Cílem energetické politiky EU je nahradit ropu jinými formami energie a zároveň podporovat vyhledávání (např. průzkum na volném moři atd.) a těžbu původních uhlovodíků. Zabezpečení dodávek má podporovat diverzifikace zdrojů a pravidla EU o povinných rezervách (členské státy musí disponovat zásobami hlavních ropných výrobků na 90 dní, počítáno na základě údajů za předchozí rok) [24].

2.6.4 JADERNÁ ENERGIE A JADERNÁ PALIVA

Jaderná energie se v posledních letech staví do popředí, neboť má vysoký potenciál a téměř nevyčerpatelné zásoby uranu. Evropa vyprodukuje 215 mil. toe jaderné energie.

Výhodou jsou nulové emise a vysoká účinnost. Nevýhodou je, že vybudování jaderných elektráren je poměrně nákladné, země musí disponovat vysokou technologickou vyspělostí pro zpracování rudy, proto není možné tuto energii možné využít v každé zemi. U této energie platí, že kde je vyprodukována tam je také spotřebována. Rovněž je zde problém se skladováním radioaktivního odpadu.

Jaderné energii je v rámci cílů energetické politiky EU stále přisuzována klíčová úloha, přestože havárie v Černobylu v roce 1986 učinila z této energie kontroverzní téma. Upustit od využívání jaderné energie by bylo možné nejdříve ve střednědobém výhledu. V každém případě však musí být vyvinuto větší úsilí o zlepšení bezpečnostních norem jaderných elektráren. Navzdory Smlouvě o založení Evropského společenství pro atomovou energii nejsou pravomoci Komise zdaleka přiměřené. Neexistují jednotné normy pro bezpečnost a vypouštění látek, postup konzultace ohledně jaderných elektráren v blízkosti hranic ani jasná ustanovení EU pro skladování a přepravu jaderných paliv či jaderného odpadu, panují obtíže při stanovování základních norem ochrany před radiací,

není k dispozici odpovídající informační a monitorovací systém EU pro případy jaderných poruch ani dohodnuté nouzové postupy pro případ havárie.

V zelené knize o energetické bezpečnosti byla jaderná energie (spolu s uhlím, ropou, zemním plynem a obnovitelnými zdroji) klasifikována jako ne zcela ideální alternativa a byla vznesena otázka, jakým způsobem může EU do budoucna rozvíjet technologii v oblasti jaderné syntézy a termonukleární reaktory, jak by měla zvyšovat jadernou bezpečnost a jak řešit problém s jaderným odpadem. Vzhledem k tomu, že jadernou bezpečnost již nelze vnímat z čistě vnitrostátního pohledu, zaujala Komise k bezpečnosti jaderných zařízení a jaderného odpadu v lednu 2003 nový přístup, mimo jiné v rámci příprav na rozšíření. V roce 2004 Komise předložila přepracovaný návrh založený mimo jiné na podnětech Evropského parlamentu, které souvisely především se dvěma novými směrnici: jedna se týkala bezpečnosti jaderných zařízení (nakonec přijata v roce 2006 jako nařízení Rady) a druhá nakládání s radioaktivním odpadem [16].

3 OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE A JEJICH VÝZNAM V EVROPSKÉ UNII

Obnovitelným energetickým zdrojem se rozumí využitelný zdroj energie, jehož energetický potenciál se obnovuje přírodními procesy a jsou tedy v jistém slova smyslu neomezené. Definice obnovitelného zdroje podle českého zákona o životním prostředí je: „Obnovitelné přírodní zdroje mají schopnost se při postupném spotřebovávání částečně nebo úplně obnovovat, a to samy nebo za přispění člověka“. To je bezesporu jejich velká výhoda. Obnovitelné zdroje energie mají ovšem také své limity. Jsou jimi zejména geografické a klimatické podmínky. Některé oblasti jsou více vhodné pro jejich získávání (např. budování větrných elektráren v horských nebo přímořských oblastech), naopak některé části kontinentu nejsou k jejich využití uzpůsobeny vůbec (např. je nesmyslné pokládat solární panely v oblastech kolem polárního kruhu).

V předchozí kapitole byly již zmíněny značné disparity v rozmístění zásob tradičních zdrojů (ropa a zemní plyn) ve světě. Existuje vysoká geografická nevyváženost mezi státy, které disponují rozhodujícím objemem energetických zdrojů, a těmi státy (regiony), jež je z drtivé většiny využívají.

Rozhodující podíl strategických surovin je na Středním východě, tedy v nepříliš stabilním regionu. Naproti tomu největší ekonomická centra jako USA, Evropská unie a Japonsko jsou prakticky bez energetických zdrojů, nebo disponují takovým množstvím, které by vystačilo na jedno desetiletí. Tyto ekonomické velmoci jsou postaveny do nepříjemné pozice, kdy jsou víceméně závislé na rozhodnutí několika málo států o tom, jaké množství ropy či zemního plynu se bude či nebude těžit. Světové velmoci si jsou této skutečnosti vědomy a snaží se problém řešit. Například Spojené státy v současnosti zvažují, zda rozšířit těžbu ropy na Aljašce, což se střetává s odporem ekologických hnutí.

Evropská unie naproti tomu zvolila strategii postupné substituce neobnovitelných energetických zdrojů obnovitelnými. Členské státy si od tohoto řešení slibují řešení hned několika problémů. Mělo by dojít ke snižování závislosti dovozu fosilních energetických zdrojů, dále díky ekologicky šetrnému získávání energie by mělo dojít ke znatelnému zlepšování životního prostředí (především snížení emisí CO₂) a v neposlední řadě by podpora obnovitelných zdrojů měla přispět k vytváření nových pracovních míst [5].

3.1 CHARAKTERISTIKA OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

Obnovitelné zdroje je možno rozdělit podle zdroje z něhož se získávají na: energii slunce, větru, vody, biomasy a energii ovzduší a horninového prostředí, přičemž jsou rozlišeny přírodní – primární – zdroje energie a technologie využití těchto energií.

3.1.1 SOLÁRNÍ ENERGIE

Solární energie je hlavním obnovitelným energetickým zdrojem a patří mezi nevyčerpatelné OZE. Ostatní OZE, jako biomasa a větrná energie, z ní vznikají. Její využití nemá téměř žádné negativní dopady na životní prostředí. Naše planeta přijímá ze Slunce patnáctisíckrát více energie než je ve světě spotřebováno, ale tato energie je rozptýlena a přerušována. Množství využitelné energie závisí na klimatických podmínkách jednotlivých částí zemského povrchu. Lze ji dobře využívat nejen v oblastech s dlouhým slunečním svitem, ale i s vyšší nadmořskou výškou.

Slunce je od Země vzdáleno asi 150 milionů kilometrů. Sluneční paprsek urazí tuto vzdálenost za 8 minut a 20 sekund. V jádru Slunce probíhají termonukleární reakce, při nichž se vodík přeměňuje na hélium. Celkem Slunce vyzařuje výkon asi $3,9 \times 10^{36}$ W. Během zhruba tří dnů dopadne na Zemi tolik sluneční energie, kolik by bylo získáno ze všech současných disponibilních fosilních zdrojů. Toto obrovské množství energie není možné využít přímo jako celek, pouze lze izolovat část této energie. Z množství helia a vodíku bylo vypočteno, že Slunce svítí téměř 5 miliard let a bude svítit ještě dalších 10 miliard let [31].

Sluneční energie může být zachycována ve formě tepla nebo elektřiny. Fyzikální proces, který umožňuje přeměnu slunečního záření na elektrickou energii, se nazývá fotovoltaický jev¹⁵ a zařízení využívající tento jev, fotovoltaický článek¹⁶. Způsoby využití se dělí do dvou hlavních skupin. První je **tepelná energie**, kde sluneční světlo slouží k ohřevu vody nebo jiné kapaliny, z čehož vzniká pára, která pohání turbíny k výrobě elektřiny. Tento způsob se využívá především k ohřevu vody či vytápění budov, kde jsou

¹⁵ Objev fotovoltaického jevu Alexandrem Edmondem Becquerelem v roce 1839 umožnil využít světlo, respektive částic světla, fotonů, k přeměně na elektrickou energii. Dopadající světelné částice uvolňují z N-vrstvy polovodičového materiálu volné elektrony, které se přesouvají k p-vrstvě. N-vrstva je materiál s přebytkem volných elektronů a naopak P-vrstva je materiál s jejich nedostatkem. Přesun volných elektronů v materiálu se nazývá průtok proudu a probíhá vždy od – k +.

¹⁶ Fotovoltaický článek je tenký plátek ať již z monokrystalického nebo polykrystalického křemíku, který je dopován dalšími prvky. Takový článek je schopen přeměnit dopadající sluneční záření na tok elektronů, tedy elektrický proud, prostřednictvím fotovoltaického jevu. Jednotlivé články se spojují sérioparalelně aby bylo dosaženo požadovaného výkonu, tedy vyššího napětí a proudu a tvoří tak fotovoltaický panel.

nainstalovány solární panely. V rámci této formy se rozlišují aktivní a pasivní systémy. Pasivní systémy, fungující na principu skleníkového efektu, lze je dobře využít u nově budovaných staveb, kdy se jim musí přizpůsobit již architektonické řešení (např. prosklené verandy a terasy umožňují předávání přebytečného tepla do ostatních obytných prostor). Aktivní využití funguje tak, že se sluneční záření přeměňuje na teplo pomocí solárních kolektorů. Teplo získané v kolektorech se využívá přímo k přitápění, ohřevu vody nebo se může ukládat do akumulčních nádrží a využívat později. Platí však, že čím delší je potřebná akumulace, tím je systém investičně dražší. V EU je zaznamenávám stálý nárůst solárních systémů. V roce 2000 převýšila plocha zastavěná solárními kolektory milion metrů čtverečních v rámci Evropské Unie a mezi země, které tuto energii prozatím nejvíce využívají patří Rakousko a Německo.

Druhou formou využití této energie je **fotovoltaika**, kde je elektřina vyráběna přímo ze slunečních paprsků dopadajících na Zem. Proces přeměny světla probíhá ve fotovoltaickém článku. Ten se poprvé se objevil v roce 1958 a byl využit pro výrobu energie v kosmických programech. Fotovoltaické články jsou seskupeny do fotovoltaických panelů různých velikostí, což je vlastně základem celého fotovoltaického systému. Fotovoltaický panel je schopen vyrábět elektrickou energii i bez přímého osvětlení na základě tzv. difúzního záření (tj. záření odražené od okolí a atmosféry).

Fotovoltaická energie může být získávána mnoha způsoby, které se liší efektivitou a náklady. Existují dva základní principy, a to technologie na bázi krystalických křemíkových článků a na bázi tenkovrstvých polykrystalických materiálů, kde se kromě křemíků využívá také měď, selen, indium, telur, kadmium či arsen. V současné době jsou nejrozšířenější solární články vyrobené z krystalického křemíku ve formě monokrystalu (účinnost 14 až 17 %) nebo polykrystalu s účinností 12 až 15 %. Levnější články na bázi amorfního křemíku (účinnost 5 až 9 %) jsou na ústupu. Byly již vyvinuty články s účinností až 30 %, které využívají tekutého křemíku a dendrické struktury [6].

Mezi výhody solární energie patří její praktické nevyčerpatelnost. Nezatěžuje se životní prostředí, jejím využíváním nevznikají žádné emise ani odpad. Instalace solárních panelů je poměrně jednoduchá a nevyžaduje složitou údržbu. Solárním kolektorem může být vybavena téměř každá budova. Je předpokládána dlouhá životnost zařízení, jež je obvykle garantována na 15 - 20 let. Po uplynutí této doby dochází k postupnému snižování účinnosti, přičemž zařízení vydrží funkční až 50 let. Vyrobená energie ze slunečního záření

může nahradit 20 - 50% potřeby tepla k vytápění a 50 - 70% potřeby tepla k ohřevu vody v domácnosti.

K nevýhodám patří poměrně vysoké pořizovací náklady a nízká účinnost fotovoltaických článků v porovnání s technologiemi využívající fosilní paliva. Velkou slabinou je náročnost na klimatické podmínky. Přísun slunečního záření během roku kolísá, proto nelze tento zdroj využít jako samostatný zdroj tepla. Pro celoroční využití je třeba použít doplňkový zdroj energie, který bude pokrývat zvýšenou potřebu v době, kdy je slunečního záření nedostatek. Prozatím nelze tuto energii dlouhodobě skladovat a např. nasbíranou energii ze slunečných dní využít po celé zimní období. Instalace solární soustavy do stávajícího objektu zahrnuje jeho nutné úpravy (zateplení, úprava topné soustavy, změna doplňkového zdroje) [50].

3.1.2 BIOMASA

Biomasa je definována jako hmota organického původu. Biomasou se rozumí substance biologického původu (pěstování rostlin v půdě nebo vodě, chov živočichů, produkce organického původu, organické odpady). Biomasa může být získávána jako výsledek výrobní činnosti, nebo se využívají odpady zemědělské, potravinářské a lesní výroby, z komunálního hospodářství, z údržby krajiny a péče o ni. V souvislosti s energetikou jde nejčastěji o dřevo a dřevní odpad, slámu a jiné zemědělské zbytky včetně exkrementů užitkových zvířat.

V budoucnu se očekává posílení pozice biomasy v podílu na celkové energetické produkci. Biomasa nabízí výhody jak obnovitelného, tak dobře skladovatelného zdroje energie. Ve světě biomasa představuje hlavní zdroj OZE a její produkce se pohybuje nad 100 miliard tun ročně. Energetický potenciál tohoto množství je přibližně 1 400 exa-joulů (EJ), což je téměř pětikrát více, než činí světová spotřeba fosilních paliv (300 EJ) [6].

Energetická biomasa se dělí do pěti základních skupin: fytomasa s vysokým obsahem lignocelulózy, fytomasa olejnatých rostlin, fytomasa s vysokým obsahem škrobu a cukru, organické odpady a vedlejší produkty živočišného původu, směsi různých organických odpadů. Pro získávání energie se využívá biomasa pěstovaná k tomuto účelu¹⁷ a dále pak biomasa odpadní¹⁸.

¹⁷ Cukrová řepa, obilí, brambory, cukrová třtina, olejniny, energetické dřeviny (vrby, topoly, olše, akáty).

¹⁸ Rostlinné zbytky ze zemědělské výroby, odpady ze živočišné výroby, komunální organické odpady z venkovských sídel, organické odpady potravinářských a průmyslových výroby, lesní odpady.

Způsob využití biomasy k energetickým účelům je předurčen jejími fyzikálními vlastnostmi, resp. obsahem sušiny v biomase. Rozlišuje se biomasa "suchá" (např. dřevo) a "mokrá" (např. tzv. kejda - tekuté a pevné výkaly hospodářských zvířat promísené s vodou). Základní technologie zpracování se dělí na suché procesy (thermochemická přeměna) jako je spalování, zplyňování a pyrolýza a procesy mokré (biochemická přeměna), které zahrnují anaerobní vyhnívání (metanové kvašení), lihové kvašení a výrobu biovodíku. Zvláštní podskupinu potom tvoří lisování olejů a jejich následná úprava, což je v podstatě mechanicko-chemická přeměna (např. výroba bionafty a přírodních maziv) [34].

I přes existenci více způsobů využití biomasy k energetickým účelům se v praxi převládá ze suchých procesů spalování biomasy (dřevo je hlavním OZE v EU). Z mokrých procesů se pak často využívá výroba bioplynu anaerobní fermentací.

Za nejvýznamnější využití biomasy lze považovat její spalování. K tomuto účelu se začínají hojně využívat plantáže pro pěstování energetických plodin. Z hlediska výhřevnosti je téměř jedno, které plodiny se využívají, neboť biomasa v absolutně suchém stavu vydá 17,5-19,5 MJ tepla na 1 kilogram. Pro účely spalování v poslední době nabývají na významu tzv. rychle rostoucí dřeviny. Jejich předností je to že se dají využít již po 3-7 růstu (probírkou) bez nutnosti nové výsadby. Jako vhodné dřeviny se pro tento účel jeví topol, vrba, líska, olše, jeřáb, osika, akát či bříza. Mezi netradiční rostliny se pak řadí miscantus (tzv. sloní tráva), šťovík, konopí, křídlatku nebo čirok [4].

Výhodou biomasy je nízký obsah síry, a tedy i oxidu siřičitého ve spalínách, jde o pouhý zlomek v porovnání například s hnědým uhlím. Rovněž těžké kovy jsou zpravidla obsaženy jen v zanedbatelném množství, záleží ale na tom v jakých podmínkách biomasa vyrostla a o jaké rostliny se jedná. Některé rostliny mají schopnost v sobě koncentrovat těžké kovy z půdy a jsou v některých místech, kde je půda kontaminována, používány k cílenému snižování těžkých kovů v půdě (např. skládky, důlní výsypky). Po spálení zůstávají těžké kovy zpravidla v popelu, který nelze použít k hnojení a je nutno jej uskladnit na skládce.

Druhým významným využitím biomasy je výroba biopaliv. Rostlinné oleje (řepka, slunečnice, sója) mohou být přeměněny na náhradu nafty, která může být užívána ve směsi s klasickou naftou nebo přímo jako čistá bionafta. Cukrová řepa, obilí a další rostliny mohou být prostřednictvím fermentace přeměněny na alkohol (bioetanol), který může být užit jako součást benzínu, nebo přímo v čisté formě jako motorové palivo. Budoucí vývoj umožní ekonomicky vyrábět bioetanol ze dřeva nebo slámy. Organický odpad může být

přeměněn na energii, která může být využita jako automobilové palivo (odpadní olej jako součást bionafty; domácí, zvířecí odpad jako bioplyn) [48].

Evropská unie podporuje používání biopaliv jako alternativního zdroje energie pro dopravu. Stanovila si cíl zvýšit do roku 2010 podíl biopaliv na 5,75 % a do roku 2020 chce dosáhnout 10% tržního podílu biopaliv.

Využití biomasy k energetickým účelům má také své limity, neboli negativa v jistém slova smyslu. Mezi tyto faktory patří [5]:

- produkci biomasy pro energetické účely konkurují další způsoby jejího využití (např. k potravinářským a krmivářským účelům, zajištění surovin pro průmyslové účely, uplatnění mimoprodukční funkce biomasy);
- zvyšování produkce biomasy vyžaduje rozšiřování produkční plochy nebo zvyšování intenzity výroby biomasy, což přináší potřebu zvyšování investic do výroby biomasy;
- získávání energie z biomasy v současných podmínkách s obtížemi ekonomicky konkuruje využití tradičních energetických zdrojů;
- maximální využití zdrojů z biomasy k energetickým účelům z celosvětového hlediska je problematické vzhledem k rozmístění zdrojů biomasy a spotřebitelů energie, vzhledem k potížím s akumulací, transportem a distribucí energie;
- relativně nízká „hustota“ energie obsažení v biomase a z toho plynoucí nároky na plochu pro pěstování rostlin k energetickému využití;
- možný regionální převis poptávky nad nabídkou energeticky využitelné biomasy;
- při transformaci do jiné formy (pelety, štěpky) je nutná dodatečná energie;
- přepravní náklady, větší pracnost, nutnost skladovacích prostor, větší prašnost;
- při spalování (obzvláště tom nesprávném) vznikají určité emise a imise (u běžných kotlů se jedná především o polétavý prach).

Na druhé straně existují nesporné výhody využití biomasy k energetickým účelům:

- biomasa je obnovitelný zdroj energie s neutrální bilancí CO₂ (při růstu a spalování), má tedy menší dopady na životní prostředí;
- jde o regionální obnovitelný zdroj, snižuje se spotřeba dovážených energetických zdrojů;
- biomasa je relativně dobře skladovatelná, její zdroje nejsou lokálně omezeny;
- účelné využití spalitelných, někdy i toxických odpadů;
- určitá univerzálnost použití (jako centrální zdroj, lokální zdroj, sezónní zdroj);
- technologie pro spalování biomasy jsou běžně dostupné, běžně využívané technologie jsou cenově dostupné;
- stále se zvyšuje míra bezobslužnosti a komfortu obsluhy (u automat. kotlů se zásobníky paliva);
- koncepčně navržené bioenergetické systémy mohou generovat a udržovat zaměstnanost;
- možnost úpravy paliva (peletování, štěpkování) pro automatické plně regulovatelné kotle;
- v rámci EU existují určité možnosti dotační podpory náhrady fosilních paliv biomasou.

Biomasa je celosvětově dosud nejvýznamnějším zdrojem energie po fosilních zdrojích. Potenciál biomasy je limitován jednak produkční schopností území a jednak jinými možnostmi využití biomasy, jejichž rozvoj není v prognózách energetického potenciálu biomasy zahrnut. Oproti jiným energetickým zdrojům je výhodou snadná akumulace respektive možnost sklízet ve zvoleném termínu, snadná regulovatelnost podle aktuální potřeby energie, ale často i možnost využít stávající zařízení pro fosilní paliva. V posledních době také vyvstává otázka její skutečné účinnosti, resp. jestli při jejím spalování nedochází ke stejnému znečištění ovzduší, jako u klasických zdrojů [53].

3.1.3 VĚTRNÁ ENERGIE

Energie větru se dnes využívá zejména k výrobě elektrické energie pomocí větrných turbín. Získaná energie může být použita k vlastní spotřebě výrobce, např. k osvětlení, vytápění objektů, k ohřevu vody, nebo může být využívána lokálně více odběrateli. U větších zařízení je možné dodávat vyrobenou energii do veřejné sítě na základě smluvního vztahu s distribuční společností. Výhodné je použití malých větrných elektráren pro výrobu elektrické energie v místech bez přípojky elektrické energie z rozvodné sítě.

Větrná energie patří k historicky nejstarším využívaným druhům energie (např. větrné mlýny, vítr jako pohon plachetnic). V současnosti je technologie jejího využití relativně vyspělá a to tak, že dokonce dokáže produkovat elektřinu s určitým ziskem (ostatní druhy OZE jsou prozatím spíše ztrátové – vynaložené prostředky mají dlouhou dobu návratnosti). Současné stroje mají výkon až 2,5 MW, přičemž se cena elektrické energie se v EU pohybuje okolo 50 EUR/MWh [32].

Podstata vzniku energie je následující. Vítr vzniká prouděním vzduchu, které je způsobeno nerovnoměrným ohříváním vzduchu a Země. Působením aerodynamických sil na listy rotoru převádí větrná turbína umístěná na stožáru energii větru na rotační energii mechanickou. Ta je poté prostřednictvím generátoru zdrojem elektrické energie (na podobném principu turbogenerátoru pracuje jak klasická, vodní či jaderná elektrárna). Podél rotorových listů vznikají aerodynamické síly; listy proto musejí mít speciálně tvarovaný profil, velmi podobný profilu křidel letadla. Se vzrůstající rychlostí vzdušného proudu rostou vztahové síly s druhou mocninou rychlosti větru a energie vyprodukovaná generátorem s třetí mocninou. Je proto třeba zajistit efektivní a rychle pracující regulaci výkonu rotoru tak, aby se zabránilo mechanickému a elektrickému přetížení větrné elektrárny. Obsluha větrné elektrárny je automatická. Životnost nové větrné elektrárny se udává 20 let od uvedení do provozu.

Větrné elektrárny se dělí dle instalovaného výkonu na malé (do 20 kW), střední (20-50kW) a velké (nad 50kW). V současnosti je ve světě provozováno zhruba 50 tisíc větrných turbín, přičemž instalovaný výkon dosahuje téměř 24 tisíc MW. Tyto elektrárny vyprodukují více než 50 miliard kWh elektrické energie. Toto množství odpovídá spotřebě elektřiny cca 5 milionů průměrných domácností. V rámci EU jsou státy s největším počtem větrných elektráren Německo, Dánsko a Španělsko [51].

Vývojové trendy směřují k zvyšování počtu elektráren (v přímořských státech) nainstalovaných do šelfových pobřežních moří. Důvodem je především vysoká hlučnost turbín a narušování přirozeného rázu krajiny. Navíc zařízení budované na otevřeném moři mohou také využívat dalších zdrojů energií - pohybů moře – mořských vln nebo přílivu a odlivu [6].

Výroba elektřiny z větrných elektráren má jistě mnoho výhod, ale také mnoho problémů.

K výhodám patří:

- větrná energie je obnovitelným a nevyčerpatelným zdrojem energie,
- při vlastní výrobě a spotřebě se vyloučí přenosové ztráty,
- při její výrobě nejsou produkovány žádné emise,
- přebytky vyrobené energie může výrobce prodávat do veřejné rozvodné sítě a tím může výrazně ovlivnit návratnost vynaložených finančních prostředků.

Naopak mezi nevýhody patří:

- jedná se o poměrně nestabilní zdroj,
- poměrně vysoká hlučnost větrných turbín (požadována hlučnost je podle hygienických předpisů je 45 dB, zatímco současné elektrárny mají hlučnost cca 80-100 dB),
- časově a finančně náročná předrealizační fáze, stavba větrné elektrárny o vyšších výkonech má poměrně vysoké investiční náklady,
- návratnost finančních prostředků je závislá na využití vyrobené elektrické energie.

Pravděpodobnou největší překážkou bránící výraznějšímu rozšíření větrných turbín je kombinace nestability zdroje a maximálního množství využitelné z větru, resp. značná závislost výkonu větrné turbíny na rychlosti větru [41].

3.1.4 VODNÍ ENERGIE

Energii vod se řadí spolu s větrnou k těm, které se využívají nejdéle. Nestaršími hydraulickými stroji jsou vodní kola, která byla využívána jako stroje pracovní k dopravě vody a později i jako stroje energetické k pohonu jiných strojů, např. v mlýnech. Dnes jsou energetické zdroje využívající energii vody ve vodních tocích dosti rozšířené a běžně používané OZE. Hnacímotorem je sluneční energie, která zajišťuje neustálý koloběh ohromného množství vody. Energie vody je využívána za pomoci mnoha typů vodních děl. Na vodních tocích je možné využít kinetickou energii proudící vody. Množství využitelné energie je dáno rychlostí proudění, která závisí na spádu toku.

K využití energie proudící vody jsou používány rovnotlaké vodní stroje založené na rotačním principu. Jinou možností je využití potenciální energie vyvolané gravitací působící na vodu. Pomocí vodního díla je vytvořen výškový rozdíl mezi hladinou pod a nad vodní nádrží. Výškový rozdíl obou hladin vytváří ve vhodném přivaděči dostatečný tlak k roztočení rotoru přetlakového vodního stroje [6].

V současnosti mají největší význam z hlediska získávání energie vodní elektrárny. Vodní síla dokáže vyrobit elektřinu v podstatě zadarmo (při odhlédnutí od počáteční investice). Efektivní provoz větrné elektrárny je pouze v tom případě, že je zaručen dostatečný a soustavný přívod vody. Proto se energie vodních toků pro výrobu elektřiny využívá především v oblastech prudkých toků s velkými spády.

Vodní elektrárny se rozdělují podle různých hledisek, např. podle instalovaného výkonu jednotky, podle spádu, provozního režimu, umístění strojovny či způsobů řízení vodní elektrárny [33].

Podle instalovaného výkonu jednotky se rozeznávají:

- mikrozdroje (pro výkon do 100kW),
- malé vodní elektrárny (do 10 MW),
- střední vodní elektrárny (do 100MW),
- velké elektrárny (nad 100MW).

Podle využitého spádu, který má rozhodující vliv na uspořádání díla a volbu druhu turbíny, se dělí vodní elektrárny na:

- nízkotlaké (pro spády do 25 metrů),
- středotlaké (25-100 metrů),
- vysokotlaké (nad 100 metrů).

Podle provozního režimu pak jsou elektrárny průtočné (využívají je přirozený průtok vody) regulační (využívají regulace přirozeného průtoku vody).

Z hlediska způsobů využití vodní elektrárny v elektrizační soustavě se rozlišují elektrárny:

- základní (pracují jako průtočné celý den),
- pološpičkové (pracují jako průtočné a krátkodobě jako špičkové),
- špičkové (využívají se na krytí části spotřeby elektřiny).

Podle způsobu řízení elektrárny rozeznáváme elektrárny s ruční obsluhou, poloautomatické a automatické, podle umístění vodní elektrárny se rozlišují na nadzemní a podzemní [5].

K výhodám vodních elektráren patří to, že neznečišťují životní prostředí, nedevastují krajinu a povrchové či podzemní vody těžbou a dopravou paliv a surovin. Jsou bezodpadové, nezávislé na dovozu surovin a vysoce bezpečné. Vyžadují minimální obsluhu i údržbu a lze je ovládat na dálku. Mohou startovat během několika sekund a dispečink je tak může používat jako špičkový zdroj k pokrytí okamžitých nároků na výrobu elektrické energie. Mezi výhody lze rovněž zařadit schopnost vodních děl zadržovat obrovské objemy vody, což může přispívat k ochraně před povodněmi.

K nevýhodám určitě patří značná závislost na přírodních poměrech dané země, od čehož se odvíjí výkonnost elektrárny a náklady na její výstavbu. Mají závislost na aktuálním průtoku vody. Další nevýhodou je značná cena a čas výstavby a nutnost zatopení velkého území. Přehradní hráz dokáže zabránit i menším povodním, velké katastrofální povodně však ovlivňuje velmi málo. Přehradní hráze a jezy brání běžnému lodnímu provozu na řece, takže je nutno vybudovat systém plavebních komor respektive zdymadel. Vodní dílo rovněž mění ráz krajiny a může ovlivnit ekosystém daného území [53].

3.1.5 GEOTERMÁLNÍ ENERGIE

Geotermální energie je v podstatě teplo z hlubin Země, jejíž teplota stoupá s hloubkou. Teplota zemského jádra přesahuje 4 200 stupňů Celsia. Část tohoto tepla je

pozůstatkem z doby vzniku Země před zhruba 4,5 miliardami let. Většina zemského tepla je ale výsledkem rozpadu radioaktivních izotopů. Stejně jako se jakékoliv teplo přemísťuje z teplejšího prostředí směrem s chladnějším, tak i zemské teplo proudí ze zemského jádra směrem k zemskému povrchu. Bohužel ale toto teplo nemůže být efektivně jímáno a využíváno, protože se na povrch dostává při příliš nízkých teplotách.

Geotermální energie se dá využít prakticky dvěma způsoby, a to k provozu geotermálních elektráren nebo lze zemské teplo využívat přímo např. pomocí tepelných čerpadel.

Geotermální elektrárny využívají k výrobě elektřiny zemské teplo, kde je na některých místech teplotní spád více než 55 stupňů Celsia na 1 km hloubky. Geotermální elektrárny se staví zejména ve vulkanicky aktivních oblastech, kde využívají k pohonu turbín horkou páru stoupající pod tlakem z gejzírů a horkých pramenů, nebo teplonosné médium, které se vtlačuje do vrtů, v hloubi země ohřívá a ohřáté vyvádí na povrch [27].

Obecně lze ze zemských vrtů využívat nízkopotenciální i vysokopotenciální teplou vodu. Celkový instalovaný výkon geotermálních elektráren ve světě se odhaduje na 8000 MW. Na rozdíl od většiny jiných typů elektráren, jako je jaderná elektrárna nebo elektrárna spalující fosilní paliva, nepotřebují geotermální elektrárny žádné palivo. Jejich nevýhodou je, že jsou dostupné pouze na některých místech zemského povrchu. Výstavba geotermální elektrárny je zhruba pětikrát dražší než stavba jaderné elektrárny [49].

Podíl těchto elektráren v rámci celé Evropy je minimální, v některých lokalitách je ale jeho význam značný. Mezi takové oblasti patří Island, kde z geotermálních zdrojů pochází většina elektrické energie a kde jsou tyto zdroje využívány i k vytápění domů, ohřevu vody atd. Dále je tento zdroj významně využíván v Itálii v oblastech s aktivní sopečnou činností (Vesuv, Liparské ostrovy, Sicílie). Geotermální energie je využívána i ve Francii, na Novém Zélandu, v Kalifornii, Japonsku, Mexiku a na Filipínách, avšak v mnohem menší míře.

Přímo se geotermální energie využívá v 55 zemích s celkovým instalovaným výkonem 16 000 MW. Tato energie se požívá zejména k vytápění budov, skleníků, v průmyslu např. k pálení cihel. Nezanedbatelnou roli hraje geotermální energie v lázeňství [6].

3.2 VÝZNAM OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGÍÍ V EU-27

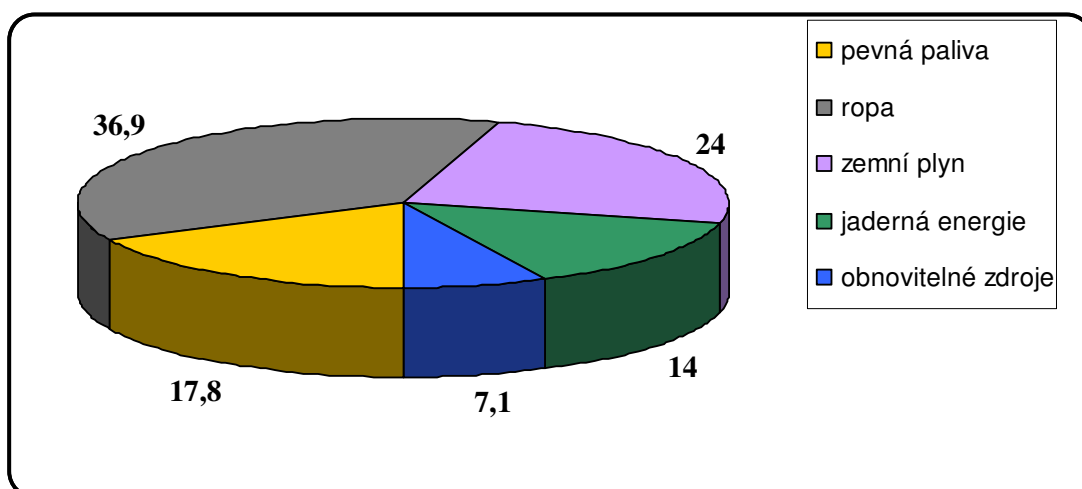
Evropská unie si je velice dobře vědoma své energetické nesoběstačnosti v oblasti standardních zdrojů energie. V současnosti je EU-27 čistým dovozcem energie, tzn. že region neprodukuje dostatek energie pro svou spotřebu a musí dodatečnou energii dovážet, ukazatel energetické závislosti dosahoval v roce 2007 hodnoty 53 %. Vývojový trend tohoto ukazatele má stoupající tendenci, neboť se od roku 1997 zvýšila energetická závislost o 8 % [24].

Tuto prohlubující nerovnováhu se již několik let snaží EU řešit a přirozeně se nabízí orientace na obnovitelné zdroje energie. Ačkoliv se otázkou OZE zabývá EU jako celek, každý z členských států má svou vlastní politiku OZE vzhledem ke svým možnostem. Například Finsko a Švédsko jsou na špici v oblasti energie dřeva, Dánsko a Španělsko vyvinuly špičkové technologie v oblasti větrné energie, Francie je lídrem v biopalivech, Itálie v geotermální energii a Velká Británie ve využití bioplynu. Německo je jakousi výjimkou a momentálně tahounem celé EU v instalovaném výkonu větrných elektráren, sluneční energie a fotovoltaických článků.

Diverzifikace obnovitelných zdrojů napříč celou unií umožňuje privilegované postavení technologií, jež mají tyto zdroje využívat. V rámci EU došlo k největšímu pokroku v oblasti výzkumu a vývoje technologií pro využívání OZE. Zároveň je Evropská unie jeden z mála regionů na světě, který se vážně zabývá otázkou rozvoje obnovitelných zdrojů. To je dáno kromě jiného také tím, že se EU nemůže spolehnout na podstatněji dodatečné množství fosilních zdrojů. Jednotlivé členské státy EU se praktickým využitím OZE zabývají již od devadesátých let minulého století, ale až nyní jsou přijaté závazky z různých schválených dokumentů viditelné.

Celková spotřeba energie v EU-27 je stále z největší části zajišťována ropou a zemním plynem (dohromady přibližně ze dvou třetin). Necelá třetina energie je získávána z jaderné reakce a spalováním pevných paliv (uhlí) a zbytek představují obnovitelné zdroje cca 7 %, což činí v číselném vyjádření 130 Mtoe v roce 2006 (viz graf č.3.1.). Mezi obnovitelnými zdroji je nejvíce využívána biomasa (69 %) a vodní energie (21 %) [22].

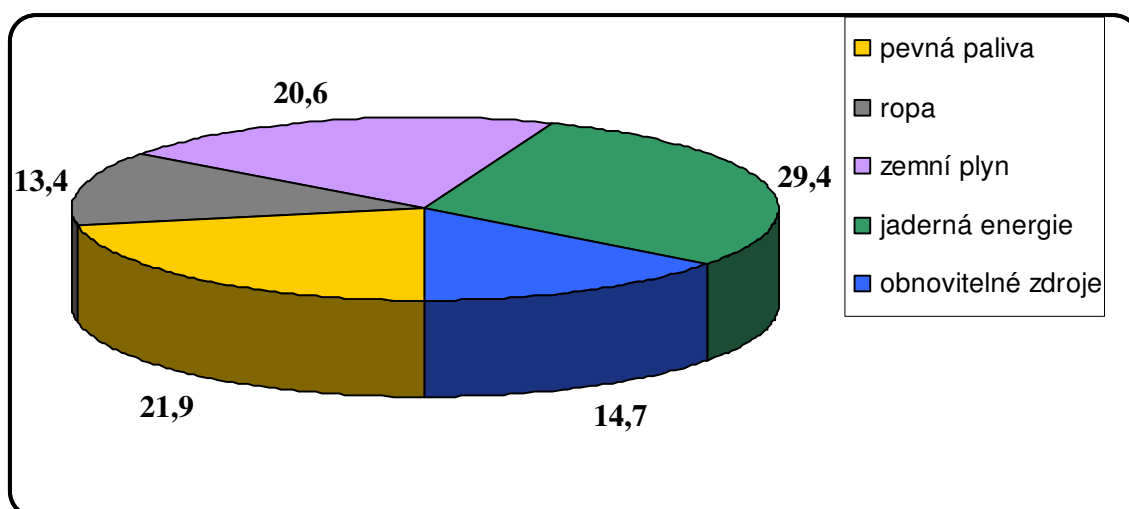
Graf č.3.1: Podíl zdrojů na spotřebě energie v EU-27 v %, rok 2007



Zdroj: EUROPEAN COMMISSION. EU energy and transport in figures [22], vlastní zpracování

Na druhé straně stojí celková produkce energií, kde má největší podíl energie jaderná - téměř jednu třetinu, hned za ní jsou energie vyprodukované ze zemního plynu a pevných paliv, které mají dohromady přes 40 %. Obnovitelné zdroje dokonce předstihy svým vyprodukovaným množstvím surovou ropu a to o jedno procento, na celkové produkci se podílely 14,7 %. Celkový podíl jednotlivých zdrojů energií na celkovém vyprodukovaném množství udává graf č.3.2. Mezi obnovitelnými energiemi je nejdůležitějším zdroje biomasa, která reprezentuje 87 Mtoe celkové produkce v EU v roce 2006. Vodní energie je dalším důležitým OZE, který značně přispívá k celkovému energetickému mixu (27 Mtoe). Ačkoliv produkce dalších OZE zůstává stále malá co se týká jejího rozšiřování, výrazné rozšíření zaznamenala energie větrná, která dosáhla hodnoty 7 Mtoe v roce 2006. Tento vývoj je předpokládán i v budoucnu, tedy rozšiřování větrných elektráren, neboť vodní energie naráží na kapacitní možnosti, stávající vodní toky jsou již prakticky plně využívány a neexistuje prostor pro budování dalších vodních děl. Také v případě biomasy nelze předpokládat žádné markantní rozšiřování, jelikož půda na které by bylo možno pěstovat biomasu je již využita k zemědělským účelům. Určitou možností by tedy byla restrukturalizace zemědělské výroby, čili se soustředit pouze na zemědělské produkty, které lze v EU vyrobit efektivněji, než v jiných zemích, a orientovat se na pěstování biomasy [21].

Graf č.3.2: Podíl zdrojů na produkci energie v EU-27 v %, rok 2007

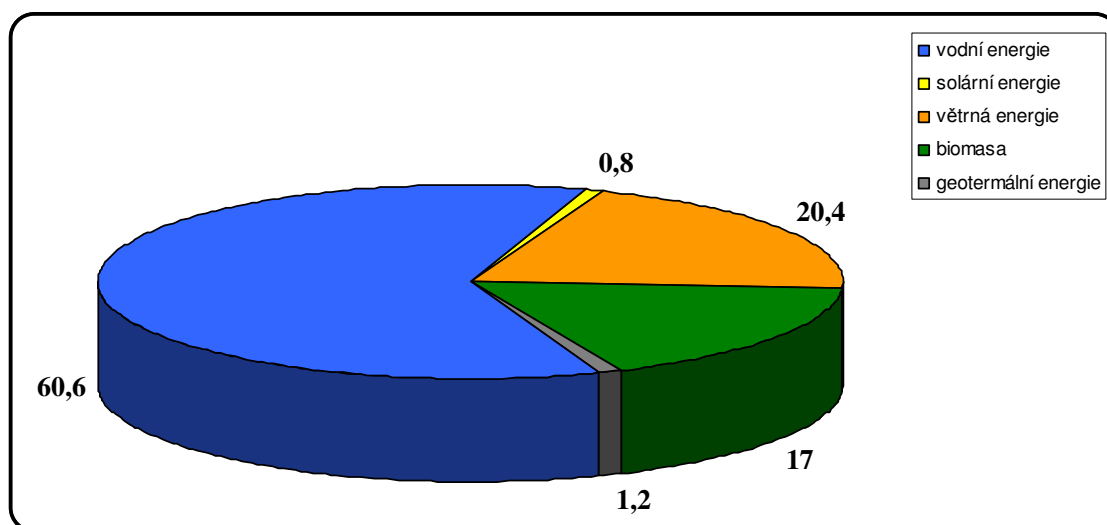


Zdroj: EUROPEAN COMMISSION. EU energy and transport in figures [22], vlastní zpracování

Co se týká množství elektrické energie vyrobené z obnovitelných zdrojů, tak zde mají OZE podstatně větší zastoupení, nežli u celkové spotřeby, nebo produkce. Celkově bylo v EU-27 vyrobeno 3,4 milionů GWh elektřiny v roce 2007. OZE se toho podílely na výrobě elektřiny 17 %, přičemž k tomuto podílu nejvíce přispěly vodní (9 %) a větrné elektrárny (2,5 %). Z časového hlediska narostlo množství energie vyprodukované OZE o 54 % od roku 1997 do roku 2007. Na tomto trendu mají největší zásluhu větrné elektrárny, které zaznamenaly dvanáctinásobný nárůst ve sledovaném období (v roce 1997 produkovaly pouze 5 GW o deset let později již 56 GW za rok). Na celkové produkci se jednotlivé OZE podílely následovně: vodní energie z 60 %, větrná energie z 20 % a biomasa ze 17 % viz graf č.3.3 [22].

Zajímavostí je změna významu jednotlivých typů obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny z OZE od 90. let do současnosti. Zatímco v polovině 90. let bylo vyrobeno devět z deseti jednotek obnovitelné elektřiny za pomoci vodní síly, v roce 2006 to byly pouze dvě jednotky ze tří. Výrazně se zvýšil význam větrných elektráren a biomasy. Ačkoliv největší procentní přírůstek vyrobené elektřiny z OZE zaznamenaly fotovoltaické články, jejich podíl na celkové výrobě elektřiny je zanedbatelný.

Graf č.3.3: Podíl jednotlivých typů OZE na výrobě elektřiny z OZE v EU-27 v %, rok 2007



Zdroj: EUROPEAN COMMISSION. EU energy and transport in figures [22], vlastní zpracování

Naplnění cílů podle Bílé knihy z roku 1997, jenž je první vážně míněnou strategií týkající se OZE pro obnovitelnou energii, probíhá různou měrou napříč celou EU-27 (viz kapitola 2). V době, kdy byla přijata, se podílely obnovitelné zdroje na celkové hrubé spotřebě energie necelými 6 %. Bílá kniha stanovila cíl zvýšit tento podíl na 12 %. V oblasti výroby elektrické energie byl podíl OZE na celkové výrobě elektřiny 14 % a cíl byl pro rok 2010 stanoven na 22 %. Prozatím to vypadá že ani jednoho cíle nebude do konce roku 2010 dosaženo, neboť podíl OZE na celkové spotřebě energie je 9,2 % a podíl na výrobě elektrické energie je 15,6 % (údaje za rok 2008).

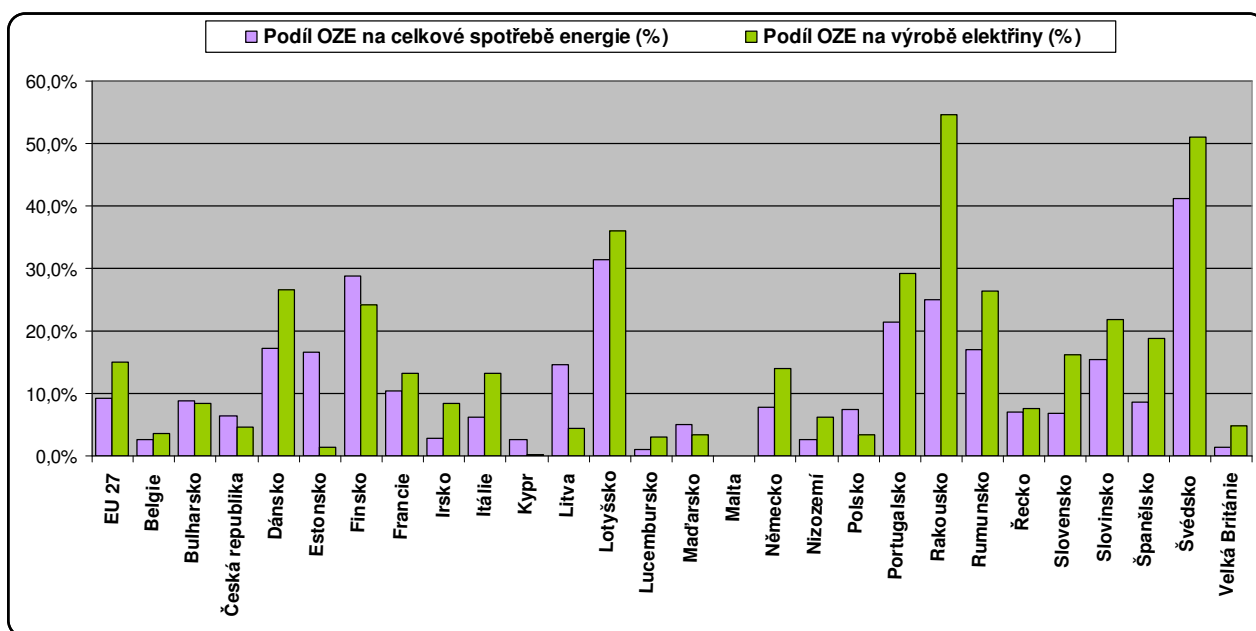
Z dlouhodobého hlediska je hlavní cíl pro rok 2020 dosáhnout 20 % podílu energie získávané z obnovitelných zdrojů a 10 % podílu energie z obnovitelných zdrojů v dopravě. Jelikož se výchozí pozice a možnosti využívání energie z obnovitelných zdrojů každého členského státu liší, je proto celkový cíl společenství rozdělen spravedlivě mezi členské státy, podle jejich možností a stávajícího podílu OZE na skladbě zdrojů. Při stanovování procentního podílu pro jednotlivé členské státy je zohledňována také hrubá domácí spotřeba a ekonomická výkonnost. V důsledku těchto opatření pak mají např. státy jako Švédsko, Finsko, Rakousko stanovenou cílovou hodnotu kolem 40 %, zatímco Malta, Lucembursko nebo Belgie mají stanovený cíl jen okolo 10 % [19].

Členské země toto kritérium naplňují díky výše zmíněným faktům každá různě. Kupříkladu ve Velké Británii, Irsku a Dánsku chybí k dosažení požadované hodnoty přibližně 13 %, zatímco České republice, Rumunsku a Bulharsku chybí polovina z této

hodnoty. Současný stav celkové spotřeby OZE a podílu OZE na výrobě elektřiny, spolu s cílovými hodnotami pro jednotlivé země pro rok 2020 je uveden v příloze č.3.

V rámci jednotlivých členských států se význam jednotlivých OZE jak v případě spotřeby energie, tak ve výrobě elektřiny pochopitelně liší. Například Rakousko produkuje více jak polovinu elektřiny z OZE, z čehož drtivou většinu zaujímají vodní elektrárny. V Dánsku pak jednoznačně větrné elektrárny, kde mají podíl na výrobě elektřiny více než 25 %. Zajímavá je také situace Německa, ačkoliv se svým instalovaným výkonem řadí mezi největší producenty elektřiny z větrných elektráren, jeho podíl cca 14 % na výrobě elektřiny z OZE nepatří mezi přední země pomyslného žebříčku EU 27. K těm lze řadit země jako Rakousko, Dánsko, Lotyšsko, Rakousko, Švédsko či Finsko, které dosahují více jak 30 % podílu OZE na energetické bilanci. Situaci v jednotlivých zemích EU 27 ilustruje graf č. 3.4.

Graf č.3.4: Podíl OZE na energetické bilanci států EU 27 (%)



Zdroj: EUROPE'S ENERGY PORTAL. Renewables [41], vlastní zpracování

Opakem výše jmenovaných států, jsou malé ostrovy Malta a Kypr, které vyrábějí elektřinu z 98 % z ropy, nebo jejích derivátů. Zde je nutno uvést, že tyto a další středozezemské státy získávají relativně vysoký podíl energie využíváním solárních panelů, v absolutních číslech se to však prozatím neprojevuje. Další tři členské státy, jmenovitě Litva, Řecko a Estonsko mají více jak 90 % elektrické energie z tradičních zdrojů. Deset z 27 členských států zaznamenává méně než 50 % elektřiny z OZE. Různé přírodní podmínky zapříčinily, že se např. biomasa se nejvíce využívá ve státech s velkými lesními

oblastmi, jako jsou Litva, Finsko, Švédsko. Ve stejném smyslu je vodní energie důležitá převážně ve státech s horskými masivy a s rozsáhlými vodními zdroji, jako je Rakousko nebo Švédsko [41].

3.2.1 FINANCOVÁNÍ A PROGRAMY NA PODPORU OZE V EU

Aktivity Evropské unie na podporu obnovitelných zdrojů energií jsou velice různorodé. Podpora je založena na spolufinancování různých projektů na obnovitelné zdroje, výrobu, zpracování a využívání biopaliv v dopravě, nebo podpory na využití tepla a chladu z biomasy anebo využívání solární a geotermální energie. Subjekt, který má zájem realizovat projekt v této oblasti má možnost financování energetických investic ze **Strukturálních fondů**, zde se čerpá především **Evropského fondu regionálního rozvoje (ERDF)** nebo prostřednictvím tzv. **trans-evropských sítí**. Dalšími možnými zdroji financování jsou **Evropská investiční banka (EIB)** a **Evropský investiční fond (EIF)**.

První program **Inteligentní energie pro Evropu (IEE I)** byl realizován v letech 2003 až 2006 s rozpočtem 220 milionů EUR. Na tento program přímo navazuje program **Inteligentní energie pro Evropu (IEE II)** na roky 2007–2013, který je součástí širšího rámcového programu pro Konkurenceschopnost a inovace, který se řadí mezi tzv. komunitární programy EU, které jsou financovány přímo z evropského rozpočtu. Pro období 2007-2013 byl stanoven rozpočet pro IIE II na 727 milionů EUR.

Programu IEE II je zaměřený na podporu akcí v oblasti energetické účinnosti a obnovitelných zdrojů energie, je hlavním nástrojem EU k odstraňování netechnických bariér, zabraňujících rozšíření efektivního využití energie a většího používání nových obnovitelných zdrojů. Celkovým cílem programu je pak přispívat k zajištění bezpečné a udržitelné energie pro Evropu a současně posilovat její konkurenceschopnost. Program by měl zvyšovat úroveň investic do nových a výkonnějších technologií a překlenovat mezeru mezi úspěšnou demonstrací inovační technologie a jejím efektivním uvedením na trh v širokém měřítku [14].

Řízením projektů financovaných programem IEE II je pověřena Výkonná agentura pro konkurenceschopnost a inovace (Executive Agency for Competitiveness and Innovation – EACI), která rovněž informuje o know-how nejlepších projektů a přispívá tak k šíření mezinárodních zkušeností.

Program IEE II je strukturován do konkrétních oblastí:

SAVE – podpora energetické účinnosti a racionálního využívání zdrojů energie, konkrétně zlepšování energetické účinnosti a racionálního využívání energie, zejména ve stavebnictví a průmyslu, podpora přípravy legislativních opatření a jejich uplatňování.

ALTENER – podpora nových a obnovitelných zdrojů energie a podpora diverzifikace energie, konkrétně podpora nových a obnovitelných zdrojů energie pro centralizovanou i decentralizovanou výrobu elektřiny, tepla a chlazení, a tím i podporu diverzifikace zdrojů energie, zapojení nových a obnovitelných zdrojů energie do místního prostředí a energetických systémů, podpora přípravy legislativních opatření a jejich uplatňování.

STEER – podpora energetické účinnosti a využívání nových a obnovitelných zdrojů energie v dopravě, konkrétně podpůrné iniciativy týkající se všech energetických hledisek dopravy a diverzifikace paliv, podpora obnovitelných paliv a energetické účinnosti v dopravě, podpora přípravy legislativních opatření a jejich uplatňování.

Integrované iniciativy jsou akce spojující jednotlivé oblasti (SAVE, ALTENER, STEER) a mohou zahrnovat: začlenění energetické účinnosti a obnovitelných zdrojů energie do různých odvětví hospodářství, spojování různých opatření, nástrojů a účastníků v rámci stejné akce nebo projektu [43].

Cílovými skupinami, které chce programu IEE II postihnout jsou veřejná správa, služby, agentury, vzdělávací systémy, investoři, občanské společnosti, projektanti, hospodářské komory, zástupci průmyslu, dopravy, standardizační úřady.

Realizace programu IEE II je prováděna pomocí projektů na podporu a šíření OZE a projektů tržní replikace OZE [9].

I. Projekty na podporu a šíření – strategické studie na základě sdílených analýz a pravidelného sledování vývoje trhu a energetických trendů:

- a) pro přípravu budoucích legislativních opatření nebo pro přezkum stávajících právních předpisů, včetně takových, jež se týkají fungování vnitřního trhu s energiemi,
- b) pro provádění střednědobých a dlouhodobých strategií v oblasti energie s cílem podporovat udržitelný rozvoj,

- c) pro přípravu dlouhodobých dobrovolných závazků hospodářských subjektů v průmyslu a dalších zúčastněných stran, pro vývoj norem a systémů označování a certifikace.

Smyslem projektů na podporu a šíření OZE je vytváření, rozšiřování nebo reorganizace struktur a nástrojů pro udržitelný energetický rozvoj. Vývoj odpovídajících finančních produktů a tržních nástrojů. Podpora udržitelných energetických systémů a zařízení za účelem dalšího urychlení jejich pronikání na trh a povzbuzení investic pro usnadnění přechodu od demonstrace k uvedení účinnějších technologií na trh. V neposlední řadě mají za úkol vést osvětové kampaně a vytvářet institucionální kapacity, rozvíjet informační, vzdělávací a školicí struktury, podporovat šíření know-how a osvědčených postupů zahrnujících všechny spotřebitele.

II. Projekty tržní replikace

Program podporuje projekty související s tržní replikací inovačních technik, postupů, výrobků nebo praktik s významem pro Společenství, u nichž již proběhly úspěšné technické demonstrace. Tyto projekty jsou určeny k podpoře širšího využití těchto technik, postupů, výrobků nebo praktik v rámci zúčastněných zemí a k usnadnění jejich zavádění na trh.

Podle cílů, které si EU vytýčila v oblasti využívání energetických zdrojů (jsou uvedeny v Zelené knize) se EU snaží zdvojnásobit podíl obnovitelných energetických zdrojů na celkové hrubé energetické spotřebě během 15ti let, tj. o 12 % do roku 2010. Byl také propočítán předpokládaný pozitivní dopad na zaměstnanost, a to ve výši 500 000 - 900 000 nových pracovních míst a roční úspory energetických nákladů ve výši 3 mld. EUR od roku 2010. Snížení dovozu paliv by mohlo dosáhnout 17 - 18 % a snížení emisí CO₂ 400 mil. tun ročně od roku 2010 [6].

Program ALTENER, následovaný programem ALTENER II, je hlavním nástrojem pro realizaci a monitorování strategie EU pro obnovitelné zdroje. Je jediným programem, který se zabývá výlučně obnovitelnými zdroji. Aktivita, jež program podporuje jsou zejména [42]:

- biomasa: energetické plodiny, lesní a zemědělské produkty, komunální odpad využitelný k výrobě pevných, kapalných nebo plyných biopaliv
- solární energie

- hydroelektrárny s kapacitou do 10 MW
- větrné elektrárny, používající moderní větrné turbíny: mohou být umístěny individuálně, v malých skupinkách nebo ve větších skupinách (větrné farmy)
- geotermální elektrárny.

3.2.2 NÁSTROJE PODPORY OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

Klíčovým nástrojem k podpoře obnovitelných zdrojů je Směrnice Evropské komise 2009/28/EC o podpoře výroby elektřiny z OZE na jednotném vnitřním trhu EU. Cíle směrnice mají být naplňovány skrze: kvantifikaci národních cílů spotřeby elektřiny z OZE, národní systémy podpory, zjednodušení procedury pro schvalování v členských státech, zaručený přístup k přenosu a distribuci elektřiny z OZE. Směrnice striktně neurčuje nástroje, které mají být použity k naplnění cílů – to je ponecháno v kompetenci členských států, které samy rozvíjí vlastní mix nástrojů, aby stimulovali využívání OZE.

Nástroje jsou založeny na dvou principech. Jednak působí na nabídkovou a poptávkovou stranu trhu s obnovitelnou energií a jednak se zaměřují na výrobu elektřiny z OZE a na objem instalované kapacity. Používají se 3 hlavní nástroje k podpoře OZE a dále se uplatňují další 2 zvláštní typy regulace (viz dále).

Pevné tarify jsou nejrozšířenějším typem nástroje k podpoře výroby elektřiny z OZE. Pomocí nich se stanovují např. minimální garantované ceny za jednotku elektřiny, která má být zaplacená jejímu výrobcí, nebo se stanoví pomocí nich přírážka k tržní ceně elektřiny. Pevné tarify mohou být doplňovány státními dotacemi. Úroveň pevného tarifu je stanovena zpravidla na několik let a jejím smyslem je zaručit investorovi navrácení podstatné části investice během její životnosti. Stát si tak slibuje větší motivaci subjektů k výrobě „zelené“ elektřiny. Tohoto nástroje využívá např. Belgie, Rakousko, Dánsko, Finsko, Německo, Řecko, Španělsko a Portugalsko.

Systém **zelených certifikátů** vychází ze stanovení cílového podílu obnovitelné elektřiny na výrobě elektřiny na území daného státu či regionu. Koneční spotřebitelé (nebo dodavatelé) jsou pak tento minimální podíl elektřiny z obnovitelných zdrojů povinni spotřebovat. Plnění této povinnosti se prokazuje odevzdáváním zelených certifikátů, dokládajících výrobu určeného objemu elektřiny z obnovitelných zdrojů. Nejvíce je tento nástroj využíván ve Švédsku, Velké Británii, Itálii, Belgii a Rakousku.

Aukční (nabídkový) systém funguje na principu nabídky podmínek, za kterých bude výrobce dodávat elektřinu z obnovitelných zdrojů. Na základě těchto nabídek pak vláda rozhoduje, na který investiční projekt poskytne subvenci či jinou podporu. Výrobce, který je vyhodnocen jako subjekt nabízející nejlepší podmínky dostane státní podporu ve formě přímé dotace na vybudování projektu, nebo ve formě dotace na ceny elektřiny jím vyrobené. Státy jež jej využívají jsou Francie a Irsko.

Investiční subvence mohou prolomit bariéru vstupu do odvětví vzhledem k vysokým počátečním investičním nákladům. Tento typ státní podpory je obvykle používán ke stimulaci méně konkurenceschopných technologií obnovitelných zdrojů. Investiční subvence dosahují obvykle 20 – 50 %, někdy však i 100 %, celkových investičních nákladů. Stát může také dotovat úrokové sazby z úvěrů poskytnutých na investici do výstavby zařízení vyrábějící energii i obnovitelných zdrojů. Nástroj se uplatňuje téměř ve všech státech EU 27.

Posledním nástrojem jsou **fiskální opatření**, která mohou nabývat různých podob. Může být uplatněna sleva na daních z energie (nebo daních z emisí), snížená sazba DPH, či mohou být zvýhodněny podmínky odepisování investic. Daňové nástroje jsou rovněž používány k ovlivňování ceny energie z neobnovitelných zdrojů (tzv. ekologické daně), kdy na úrovni EU jsou stanoveny pouze minimální sazby a každý stát si pak určuje svou vlastní sazbu. Používají se zejména v severských státech (Dánsko, Finsko, Švédsko) a také ve Velké Británii, Portugalsku, Lucembursku, Irsku a Belgii. [5].

3.2.3 NAPLŇOVÁNÍ CÍLŮ ENERGETICKÉHO BALÍČKU

V oblasti OZE si nová energetická politika klade za cíl především vytvořit ucelený a účinný politický rámec, který pomůže překonat existující překážky výraznějšího rozvoje obnovitelné energie. V rámci tzv. Energetického balíčku (viz kapitola 1), byly stanoveny jisté priority, které se pravděpodobně nepodaří naplnit. Jedná se především o cíl dosáhnout do roku 2010 12% podílu OZE na celkové skladbě zdrojů energie. Vývoj je v jednotlivých státech nerovnoměrný – zatímco některé členské státy vyvíjí značné úsilí ve zvyšování podílu OZE, jiné členské státy zdaleka nevyužívají své možnosti. Objektivním důvodem, proč se OZE dosud ve větší míře neprosadily je jejich vyšší cena oproti tradičním zdrojům. Aby byl tento nedostatek kompenzován, jsou stanoveny nástroje na podporu OZE (viz kapitola 3.2.2)

Jelikož tradiční zdroje energie mají negativní dopad na klima a životní prostředí, které přináší vynaložení dodatečných nákladů, jež nese celá společnost (tzv. negativní externality), je v jejich ceně promítnuta i tzv. ekologická daň, aby se snížily výhody oproti OZE. Rozvoj nových technologií přispívá ke zvyšování konkurenceschopnosti obnovitelných zdrojů. Nestabilní a trendově nejčastěji rostoucí ceny ropy a zemního plynu také napomáhají zavádění OZE.

V roce 2013 má dojít ke změně v evropském systému obchodování s emisními povolenkami (ETS). Elektrárny si od tohoto data budou všechny emisní povolenky muset kupovat v aukcích, čímž by se měl odstranit jeden z nedostatků původního systému, v němž výrobci elektřiny dostávali povolenky zdarma. V dalších sektorech zahrnutých do systému obchodování s povolenkami se aukce budou zavádět postupně. V roce 2013 si velké energeticky náročné provozy budou muset kupovat 20 % emisních povolenek a v roce 2020 70 %. K plnému „aukcionování“ povolenek by mělo dojít nejdříve v roce 2027. Členské země, které jsou silně závislé na výrobě elektřiny z uhlí (mezi něž patří Česká republika nebo Polsko) si navíc vymohly rozsáhlé výjimky pro odvětví, která by mohla být ohrožena ztrátou konkurenceschopnosti a následným přesunem provozů do zemí mimo EU, kde není legislativa tak přísná.

V souvislosti s revizí stavebních předpisů by mělo do konce roku 2014 také dojít k zakotvení povinnosti, aby bylo v nových budovách a v budovách, které procházejí důkladnou rekonstrukcí, využíváno určité minimální množství energií z OZE. Příkladem by v tomto směru měly být zejména veřejné budovy na ústřední, regionální i místní úrovni.

Hodnocení pokroku dosaženého v oblasti využívání obnovitelných zdrojů energie je prováděno na základě zpráv, které jsou členské státy předkládat každé dva roky Komisi, poprvé do konce roku 2011 [41].

Spotřeba energie neustále stoupá, a to nejen v souvislosti s růstem dopravy, ale také v sektoru domácností a služeb. Míra růstu se ovšem má do roku 2010 zpomalit, neboť v dopravě je pomalu zdokonalována účinnost užití pohonných hmot. Zlepšení energetické účinnosti je spíše pomalejšího charakteru, přesto však úspěchy v některých členských státech EU svědčí o přínosu pozitivních postupů a strategií.

V současné době je v EU uskutečňován přechod od uhlí na relativně čistší zemní plyn, po roce 2010 se ovšem žádné další změny neočekávají. V tomto období ale navíc dojde k ukončení provozu některých jaderných elektráren, takže budou-li na jejich místě

budovány elektrárny využívající fosilní paliva, lze očekávat růst emisí oxidu uhličitého. Tyto skutečnosti svědčí o naléhavosti širšího využívání obnovitelných zdrojů energie.

Cílové hodnoty pro obnovitelnou energii zřejmě nebudou za současných podmínek dosaženy. Ze zkušeností v některých členských státech EU však vyplývá, že využívání těchto zdrojů lze uspíšit přijetím odpovídajících podpůrných opatření.

Navzdory zvýšení daní z energií došlo v EU především v důsledku mezinárodního poklesu cen fosilních paliv a liberalizace trhu s energií ke snížení většiny cen energie. Za současné situace, kdy chybí odpovídající politická koncepce, v rámci níž by došlo k internalizaci externích nákladů na energii a v rámci níž by byla lépe řízena poptávka po energii, je velice pravděpodobné, že nízké ceny pohonných hmot nebudou motivovat k úspoře energie a naopak podnítí spotřebu energie.

3.2.4 EKONOMICKÉ FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ REALIZACI PROJEKTŮ VYUŽÍVAJÍCÍ OZE

Využitelnost OZE v praxi ovlivňuje celá řada různých faktorů, z nichž nejmarkantnějšími jsou faktory ekonomické. Cena energie vyrobené v zařízení pro využití OZE musí být v zásadě co nejnižší, aby mohla konkurovat ostatním energetickým zdrojům. Přímý vliv na její výši mají zejména:

- Investiční náklady, jejichž výše musí být co nejnižší, protože zásadním způsobem ovlivňuje cenu vyrobené energie a z toho plynoucí zájem (nezájem) investorů. Investiční náklady se musí vrátit výrobou energie nebo provozními úsporami v případě náhrady klasického zdroje energie.
- Provozní náklady musí být co nejnižší, neboť se přímo promítají do ceny vyrobené energie.
- Doba životnosti zařízení musí být co nejvyšší. Čím je životnost vyšší, tím se vyrobí více energie při efektivnějším zúročení investovaných prostředků. Ekonomicky se to projeví nižší cenou vyrobené energie.
- Způsob financování má na efektivitu investice zásadní vliv. Úroky z případného bankovního úvěru obvykle výrazně zvyšují cenu energie a stávají se zásadní brzdou pro investování v této oblasti. Při financování z vlastních zdrojů (hotovost) je z čistě ekonomického pohledu nutné porovnat finanční přínos systému s výnosem, který by bylo možné získat jiným použitím hotovosti, např. uložením na

termínovaný vklad, obligace, akcie apod. V případě podnikatele se investice do projektu srovnává s výnosy získanými investicí do jiného projektu.

- Množství vyrobené energie – čím více energie zařízení vyrobí, tím je příznivější její cena a o to rychleji se vrací investované prostředky.
- Jiné efekty. Mimo ekonomicky přesně kvantifikovatelné efekty může být rozhodnutí o využívání OZE také jinými efekty. Jedná se zejména o případy, kdy je u investora velmi důležitým prvkem např. bezobslužný chod celého systému, obtížné zásobování jiným druhem energie, zlepšení image, firmy apod.

Pokud by došlo k nahrazení OZE za neobnovitelný zdroj, měla by být stanovena co nejvyšší cena energie z něj pocházející.

Vzniklá úspora (to, co provozovatel již nemusí platit za energii) je vlastně přímým ekonomickým ziskem, kterým se také musí splatit investované prostředky. Cena nahrazované energie nezávisí jen na ceně paliva, ale také na poplatcích za likvidaci popela, poplatcích za znečištění ovzduší, případně na úspoře mzdových nákladů při bezobslužném provozu apod.

4 ANALÝZA VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ VE VYBRANÝCH ZEMÍCH EU

Jak vyplývá z kapitoly č. 2. v drtivé většině starých členských zemí¹⁹ Evropské unie výrazně převládá podíl tradičních energetických zdrojů na celkové spotřebě energie. Jde převážně o ropu, zemní plyn a uhlí. Tato skutečnost je zřejmě dána tím, že uvedené zdroje stále relativně levné v porovnání s obnovitelnými zdroji. Ve výrobě elektrické energie je situace nejednoznačná. V některých zemích, jako je Francie, Velká Británie či Španělsko, i v tomto odvětví převažují tradiční zdroje. V jiných zemích (Rakousko, Lucembursko, Švédsko) mají obnovitelné zdroje ve větší míře převahu nad zdroji tradičními, tedy neobnovitelnými.

Rozdílnost jednotlivých členských zemí EU ve využívání obnovitelných zdrojů je do značné míry dána přírodními podmínkami. Je logické, že např. Rakousko je schopno vyrábět přibližně 60 % elektrické energie pomocí vodních elektráren, když je tato země z velké části hornatá, a tudíž disponující mnoha vodními toky, které mají výhodný spád pro provoz vodních elektráren. Podobné přírodní podmínky má Švédsko. Z tohoto hlediska jsou naopak naprosto neperspektivní země jako Nizozemí či Belgie, jejichž nadmořská výška se pohybuje jen pár metrů nad hladinou moře. Tyto státy se však mohou stát lídry ve využívání větrné energie. Státy jako Nizozemí, Belgie, Německo či Dánsko mají výhodu v podobě přímořských oblastí, kde vanou příznivé větry potřebné síly k efektivnímu provozu větrných elektráren. Naproti tomu sluneční energie je nejvýhodnější využívat v oblastech kolem Středozemního moře (Itálie, Španělsko, Portugalsko).

Díky mírnému klimatickému pásu, ve kterém se země EU nacházejí, dá se říci, že zde jsou výhodné klimatické podmínky pro pěstování většiny druhů biomasy. V rámci obnovitelných zdrojů je nejvíce energie vyprodukováno právě z biomasy.

Pro nové členské státy (EU-12²⁰) jsou charakteristické poměrně velké rozdíly v energetické závislosti. Jako celek země EU-12 nepatrně snižují energetickou závislost zemí EU-27. Některé země jsou energeticky téměř soběstačné, jako např. Polsko či Estonsko, jež se vyznačují stále vysokým podílem pevných paliv, zejména uhlí na

¹⁹ Belgie, Francie, Itálie, Lucembursko, Německo, Nizozemsko, Dánsko, Finsko, Irsko, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Švédsko, Španělsko, Velká Británie.

²⁰ Česko, Estonsko, Kypr, Litva, Lotyšsko, Maďarsko, Malta, Polsko, Slovensko, Slovinsko, Bulharsko, Rumunsko.

energetické bilanci. Na druhé straně jsou země zcela závislé na dovozu energie, jedná se však o ostrovní státy, u kterých tato situace není překvapivá (Malta a Kypr).

Pokud jde o obnovitelné zdroje, pak se dá říci, že se místní vlády (EU-12) začaly touto otázkou seriózněji zabývat, když začaly usilovat o vstup do Evropské unie. Jedná se vesměs o postkomunistické země, kdy se za éry reálného socialismu otázka obnovitelných zdrojů či životního prostředí neřešila. Význam OZE je rámci spotřeby energie srovnatelný se starými členskými zeměmi, avšak produkce elektřiny z OZE je téměř poloviční oproti EU-15. Mezi obnovitelnými zdroji energie v zemích EU-12 jsou nejvýznamnější biomasa spolu s vodní energií, poměrně značné rezervy jsou ve využití větrné a solární energie.

Z nových členských zemí nejvíce obnovitelné zdroje využívá Lotyšsko, které má také nejvyšší spotřebu OZE v přepočtu na osobu v rámci EU-12 a také jeho podíl OZE na výrobě elektřiny je nejvyšší v Evropě. Dobrou pozici má také překvapivě Rumunsko a Slovensko [5].

V následující části práce jsou podrobněji popsány využití obnovitelných zdrojů ve vybraných zemích EU-27, které tvoří jakýsi reprezentativní vzorek celé Evropské unie.

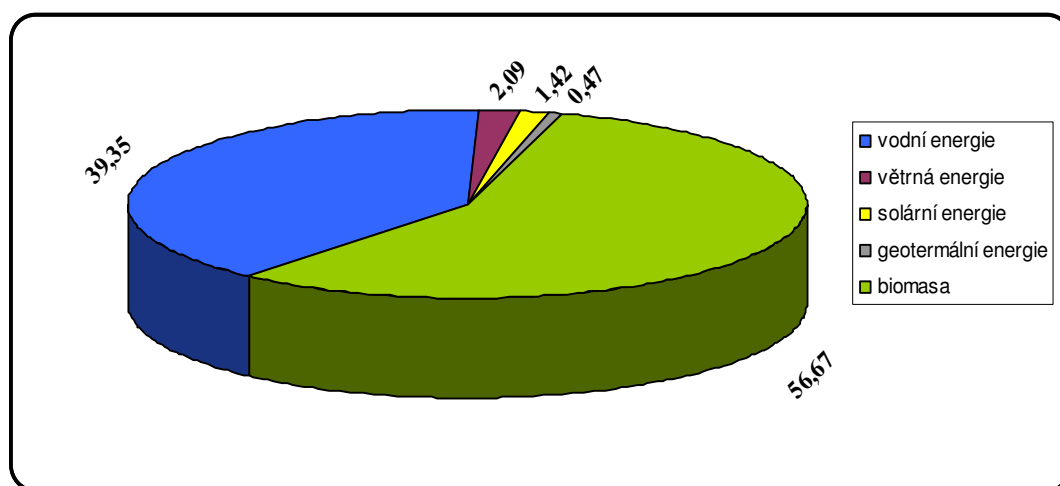
4.1 RAKOUSKO

Rakousko je středoevropský stát, který leží ve východních Alpách, v povodí horního Dunaje s rozlohou 83 849 km². Je to země hornatá a dvě třetiny jeho plochy zaujímají Alpy.

Nejdůležitějšími surovinami jsou dřevo, železná ruda, hnědé uhlí, sůl, kaolin, křemen a magnezit, těží se také ropa a zemní plyn. Důležitým nositelem energie je vodní síla, na alpských řekách a na Dunaji byly postaveny stovky vodních elektráren. Rakousko se vyznačuje relativně vysokým podílem obnovitelných zdrojů na celkové energetické spotřebě. Největší podíl obnovitelných zdrojů je patrný ve výrobě elektřiny, kdy bylo v roce 2008 62 % elektřiny vyrobeno z OZE. Celkový podíl OZE na celkové spotřebované energii byl v roce 2008 24 %, což je hodnota, která odpovídá stabilnímu vývoji tohoto ukazatele za posledních deset let, jež je okolo 20 %. Naproti tomu podíl elektřiny z OZE na celkové energetické spotřebě není zdaleka tak stabilní, neboť se na přelomu tisíciletí snížil z průměru okolo 70 % na 60 %. To může signalizovat, že Rakousko je již na hranici svým produkčních možností, co se týká výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů.

Rakousko má podstatný potenciál v hydroenergetice, díky níž má nejvyšší podíl energie vyprodukované z obnovitelných zdrojů v EU-27. Nejvíce energie je však vyrobeno z biomasy 57 % a na vodní energii připadá 40 % (viz graf č. 4.1). Jeho energetická náročnost patří k třetí nejvyšší v Evropě. Jako země uzavřená pevninou s hornatými a rurálními oblastmi je závislá na silniční dopravě a proto má v této oblasti nejvyšší spotřebu ropných derivátů (nafta a benzín). Ropa se tedy podílí 43 % na celkové energetické spotřebě energie v roce 2007. Biopaliva se podílejí 5 % na energetickém mixu v dopravě, což je představuje hodnotu 420 toe. v roce 2008. Podle Směrnice 2003/30/EC o podpoře užívání biopaliv nebo jiných obnovitelných paliv pro dopravu by měly všechny členské státy dosáhnout na referenční hodnoty 5,75 % podílu biopaliv do konce roku 2010. Rakousku se podle dostupných statistických údajů zřejmě podaří tohoto cíle dosáhnout [25].

Graf č. 4.1: Primární produkce energie z obnovitelných zdrojů v Rakousku v roce 2008 (%)



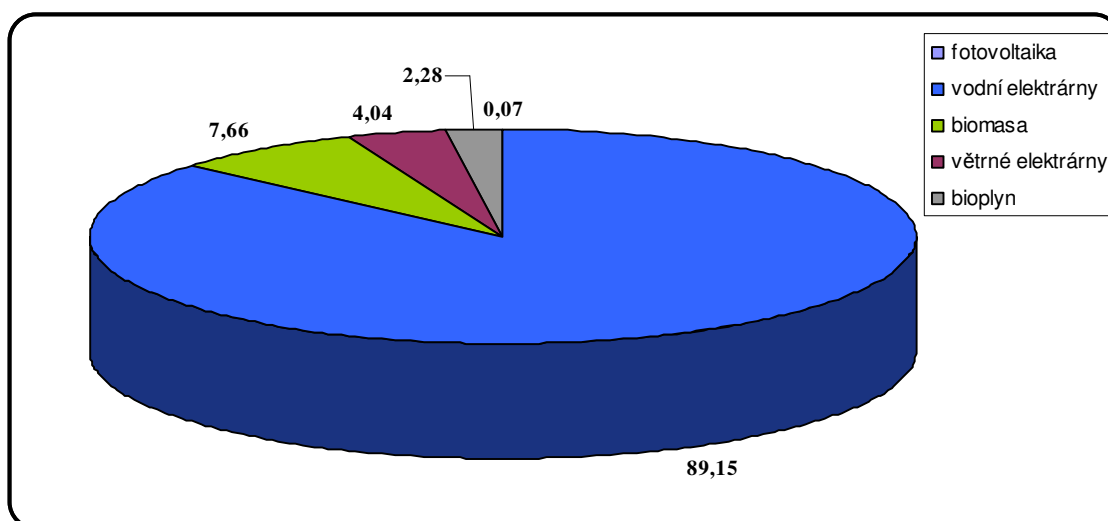
Zdroj: EUROPEAN COMMISSION. Energy: Yearly statistics 2008 [21], vlastní zpracování

Ve výrobě elektřiny z obnovitelných zdrojů dominují vodní elektrárny, které produkují necelých 90 % celkové elektrické energie (na celkové produkci elektrické energie se vodní zdroje podílely 60 % v roce 2007) viz graf č.4.2. Ostatní OZE nejsou pro produkci elektřiny tak významné a nacházení uplatnění v jiných sektorech energetiky. V roce 2008 činil výkon všech instalovaných elektráren v Rakousku 20 743 MW, z toho 12 381 MW připadalo na vodní elektrárny 7 348 MW na tepelné elektrárny (35,4%) a zbylých 1.014 MW na zařízení využívajících k výrobě obnovitelné zdroje energie (kromě vody). Celkově množství vyrobené hrubé elektrické energie činilo 67.056 GW [21].

Vodní elektrárny v Rakousku jsou dvojího typu – průtokové a akumulční. Nejvíce průtokových vodních elektráren (celkem 631) se nachází na Dunaji a jejích rakouských přítokových vodách. Tzv. akumulční vodní elektrárny (celkem 106) se nachází především ve vysokohorských oblastech na západě a jihu země. Téměř 42 % veškeré vyrobené energie pochází z průtokových vodních elektráren a 18 % z akumulčních.

Tepelné elektrárny se na celkové výrobě elektrické energie podílí 36 %. Téměř 80% veškeré elektrické energie vyrobené v tepelných elektrárnách pochází z tzv. KWK elektráren (Kraft-Wärme-Kopplung), které vyrábí současně elektrickou energii a teplo k vytápění. Tepelné elektrárny se nachází zejména průmyslových oblastech v okolí Vídně, Salzburku, Lince a Grazu. Z energetických surovin se na výrobě elektrické energie v tepelných elektrárnách KWK podílí plyn 67 %, biomasa 18 %, ropa 8 % a černé uhlí 4 %, zbytek tvoří uhelné plyny a průmyslový odpad [22].

Graf č. 4.2: Výroba elektřiny z OZE v Rakousku podle typů za rok 2008 (%)



Zdroj: EUROPEAN COMMISSION. Energy: Yearly statistics 2008 [21], vlastní zpracování

Na celkové spotřebě energie má, stejně jako na celkové produkci energie, největší podíl biomasa (12 %). Jedním z důvodů vysokého užití biomasy v Rakousku je, že se jedná o vysoce zalesněnou krajinu. Téměř 50 % rozlohy státu tvoří lesy a lesní porosty, což je více než ve většině ostatních zemí střední Evropy. Dalším důvodem je vysoké využití palivového dříví pro vytápění v domácnostech, což je částečně způsobeno i venkovským a zemědělským charakterem většiny rakouského území. V současnosti více než 20 % spotřeby energie na vytápění v domácnostech představuje vytápění biomasou. Třetím důvodem vysokého podílu biomasy na spotřebě energie v Rakousku je relativně vyšší zastoupení dřevozpracujícího průmyslu. To je samozřejmě jednak způsobeno vysokým

podílem zalesnění celého území, velkou část ale tvoří i dovozy dřeva pro papírenský a další dřevozpracující průmysl. Dovoz v současnosti představuje více než třetinu celkových dodávek dřeva pro zpracování, stejnou část pak tvoří vývozy produkce z tohoto odvětví. Na jednu stranu tak dřevozpracující průmysl produkuje značné množství dřevního odpadu, který lze využít pro energetické účely, na druhou stranu zároveň kryje značnou část svých energetických potřeb právě pomocí biomasy. Proto je také v Rakousku podíl biomasy na spotřebě energie v průmyslu v porovnání s ostatními zeměmi EU relativně vysoký [21].

Obnovitelné zdroje energie již v Rakousku dosahují velkého uznání a nabývají na významu. Existuje mnoho výzkumných firem, které se zaměřují na obnovitelné zdroje energie. Speciální sítě a klastry umožňují firmám vzájemné využívání vědomostí a zdrojů. Na základě různých výzkumů prováděných v Rakousku s ohledem na výrobu, nabídku a využívání obnovitelných nositelů energie je možné předpokládat, že oblasti obnovitelných energií se bude věnovat stále více podniků a tento trh zaznamená rychlý a pozitivní vývoj také v budoucnu.

V Rakousku platí od roku 1999 zákaz výroby elektřiny z jaderných reakcí. Tento zákaz spolu se zákazem výroby a používání jaderných zbraní je zakotven v ústavě. Do té doby byl zákaz upraven pouze zákonem. Jediná atomová elektrárna v Rakousku, která se nacházela ve Zwentedorfu (Dolní Rakousko), byla na základě výsledků referenda uzavřena v roce 1978 [5].

4.1.1 LEGISLATIVA PODPORUJÍCÍ OBNOVITELNÉ ZDROJE

Podpora obnovitelných zdrojů vychází z energetické daňové reformy, kterou vláda provedla v roce 1996. Současná průměrná daň na energii (plyn, elektřina) se pohybuje v rozmezí 5 - 15 EUR/MWh. Daň z přidané hodnoty na dodávky energie je 20 %. Část financí získaná výběrem těchto daní plyne zpět na podporu výstavby zařízení využívajících obnovitelné zdroje v jednotlivých zemích.

Podle **Zákona o elektro-energetickém hospodářství 143/1998** (Energiewirtschaftsgesetz - hereinafter „EnWG“) musí Spolkový ministr pro hospodářské záležitosti pověřit zemské hejtmany stanovením minimální výkupní ceny elektřiny z obnovitelných zdrojů.

V souladu s tímto zákonem musí být provozovatelům distribučních sítí nahrazeny případné tzv. vícenáklady²¹ oproti nákladům, které jsou pro ně při získávání elektřiny běžné. Zde rovněž Spolkový ministr pověří zemské hejtmany stanovením roční přírážky v EUR/kWh k tarifu za užívání systému pro elektrickou energii. Stanovení přírážky se musí provádět ročně při zohlednění navýšení nákladů minulého roku, přičemž musí být v následujícím roce vyrovnány případné rozdíly. Uvedený zákon tedy umožňuje prodej "zelené elektřiny" nejen oprávněným zákazníkům, ale kterémukoliv spotřebiteli.

Důležitý je energetický **Zákon EIWOG 2000**²², jehož výsledkem je otevření trhu s elektrickou energií od října 2001. Ze zákona EIWOG je pro obnovitelné zdroje energie nejdůležitější povinnost výkupu elektřiny z elektráren s takzvaným statutem EKO-elektrárny připojených na distribuční systémy za regulované ceny. Nové podíly vykoupené elektřiny z EKO-elektráren na celkovém množství elektřiny dodané konečným spotřebitelům se zvyšují dle následného klíče: minimálně o 1 % k 1. říjnu 2001, 2 % k 1. říjnu 2003, 3 % k 1. říjnu 2005, 4 % k 1. říjnu 2007 a 5 % k 1. říjnu 2009.

V případě, že distributoři nedodrží povinné minimální množství vykoupené elektřiny z OZE jim stanoví sankce. EIWOG 2000 vytvořil nové schéma obchodování se "zelenými certifikáty", podle kterého se mělo dosáhnout toho, že dodavatelé elektřiny by měli mít 8 % z celkového dodávaného množství elektřiny pokryto elektřinou vyrobenou v malých vodních elektrárnách (výkon do 10 MW). S certifikáty se mělo obchodovat na elektronickém trhu, který zabezpečuje Elektrizitäts-Control GmbH. Systém "obchodovatelných certifikátů" malých vodních elektráren zkrachoval a byl nahrazen povinností výkupu prostřednictvím bilanční skupiny. Pro konečné zákazníky je příjemné, že na účtu za odebranou elektřinu vidí rozdělenou elektřinu podle podílu jednotlivých zdrojů (eko-elektřina, vodní, ze zemního plynu, atd.).

Dalším důležitým je **Zákon o obnovitelné energii č.149/2002 "Ökostromgesetz"**, který zavedl jednotné tarify za odběr elektřiny z obnovitelných zdrojů. Tímto zákonem se uplatňuje Směrnice evropského parlamentu a Rady 2001/77/EC (viz podkapitola 2.2). Tarify jsou určeny na základě konsensu mezi ministerstvem hospodářství a devíti

²¹ Jelikož zákon nařizuje provozovateli přenosové soustavy přednostní připojení OZE do vlastní sítě a povinnost vykupovat takovou energii, pak si dodavatel může zahrnout tyto vícenáklady do ceny elektrické energie.

²² Dohromady jej tvoří 2 zákony – zákon na podporu elektrické energie z obnovitelných zdrojů (Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien or Erneuerbare-Energien-Gesetz) a zákon o podpoře kombinované výroby tepla a energie (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz)

spolkovými zeměmi (dříve je určovaly jednotlivé spolkové země a u starých instalací platí i nadále). Z jeho ustanovení dále vyplývá například [10]:

- povinnost odběru elektřiny je stanovena u těch provozů, jež v průběhu roku dodávají elektrickou energii minimálně tři měsíce po sobě,
- povinnost výkupu v tzv. regulačních zónách (Rakousko má tři tyto zóny), elektřinu vykupuje bilanční skupina vytvořená hlavním dispečerem zóny, která přiděluje nakoupenou elektřinu na základě plánu dodávek jednotlivým obchodníkům s elektřinou,
- za přidělenou elektrickou energii musí obchodníci platit fixní cenu 4,5 eurocentů/kWh bilanční skupině,
- výška tarifu za vykoupenou elektrickou energii z obnovitelných zdrojů se určuje na základě výrobních nákladů a musí podpořit dosažení cíle navýšení výroby z obnovitelných zdrojů, které je zakotveno v zákoně,
- tarify jsou garantovány nejméně na 13 let.

Důležitou skutečností pro výrobce "zelené elektřiny" je tzv. tříletá dohoda, dobrovolně uzavřená mezi ministerstvem a utilitami, že k používaným tarifům bude připlácen bonus pro nezávislé výrobce po dobu tří let po uvedení do provozu. Například pro větrné elektrárny představuje tento bonus 100 %.

Ministerstvo životního prostředí dále ustavilo podpůrné programy pro obnovitelné zdroje. Například u větru jsou předkládány nabídky, ze kterých jsou vybrány nejvýhodnější projekty, které jsou následně realizovány. Doposud byl příspěvek na investici 30 %. Navíc některé spolkové země poskytují podporu na národní úrovni [10].

4.1.2 PŘÍKLADY Z PRAXE

Rakousko produkuje 65 % elektrické energie z vody, z toho malé vodní elektrárny (MVE) pokrývají 10 % celkové spotřeby elektrické energie. V celé spolkové zemi je 2,5 tisíce malých vodních elektráren s výkonem 10 MW. V Horním Rakousku je cca 610 instalací MVE, které ročně vyrobí 650 mil. kWh.

Malá vodní elektrárna ve Schlöglu

V Rakousku jsou výrazně podporovány přestavby a obnovy elektráren v původních lokalitách a není možno postavit elektrárnu v místě, kde dosud nebyla. Příkladem takové

elektrárny je malá vodní elektrárna ve městě Schlägl. MVE má zajímavý způsob řešení, neboť hnacím systémem soustavy je tříchodový šnek o průměru 2,4 m a délky 6 m, který využívá potenciál vodní energie. To znamená, že jej roztáčí hmotnost vody, která klesá mezi hladinami jezu v ročním průměru o 3 metry.

Průtok vody elektrárnou je v rozmezí 1000 až 2 200 litrů za sekundu, to odpovídá maximálnímu výkonu 38 kW. Účinnost této elektrárny je 72 %. Celkový pohled na elektrárnu ukazuje je v příloze č. 6. Náklady na vybudování elektrárny byly 200 tisíc EUR. Elektrárna nemá jemné česle. Cena rybího přechodu byla 28 000 eur a lze na ně v Rakousku získat dotaci až do výše 50 % nákladů. Rybí přechody jsou u rekonstrukcí elektráren podmínkou.

Bioplynová stanice Gutau

Výroba bioplynu je vedle solární energie nejprogresivněji se rozvíjející oblast obnovitelných zdrojů energie. První bioplynové stanice (BPS) se začaly uvádět do provozu v 70. letech minulého století zejména u čistíren odpadních vod.

V Rakousku jsou v současnosti v provozu stovky těchto stanic, BPS v Gutau je jedna z nejnovějších (viz příloha č.7). S výstavbou se započalo v červenci 2007, v únoru 2008 již byla stanice v provozu. Na jejím zřízení se domluvilo pět místních zemědělců, kteří její vznik spojili se založením firmy zajišťující centrální zásobování teplem blízké vesnice. Náklady na vybudování BPS bylo 350 000 eur, dalších 120 000 eur stála síť pro rozvod tepla. Návrh je byl propočítán na 10 – 12 let. Majitelé počítají s dalším rozšiřováním areálu o fotovoltaiku a čerpací stanici na biopaliva. Zařízení je dimenzováno na 250 až 500 kW, výkon je regulován podle okamžité potřeby. Výhodou spojení BPS s rozvodem tepla je 100% odvod odpadního tepla do sítě. To je také jedna z hlavních podmínek posuzovaných v Rakousku při schvalování žádosti o zřízení nové BPS [10].

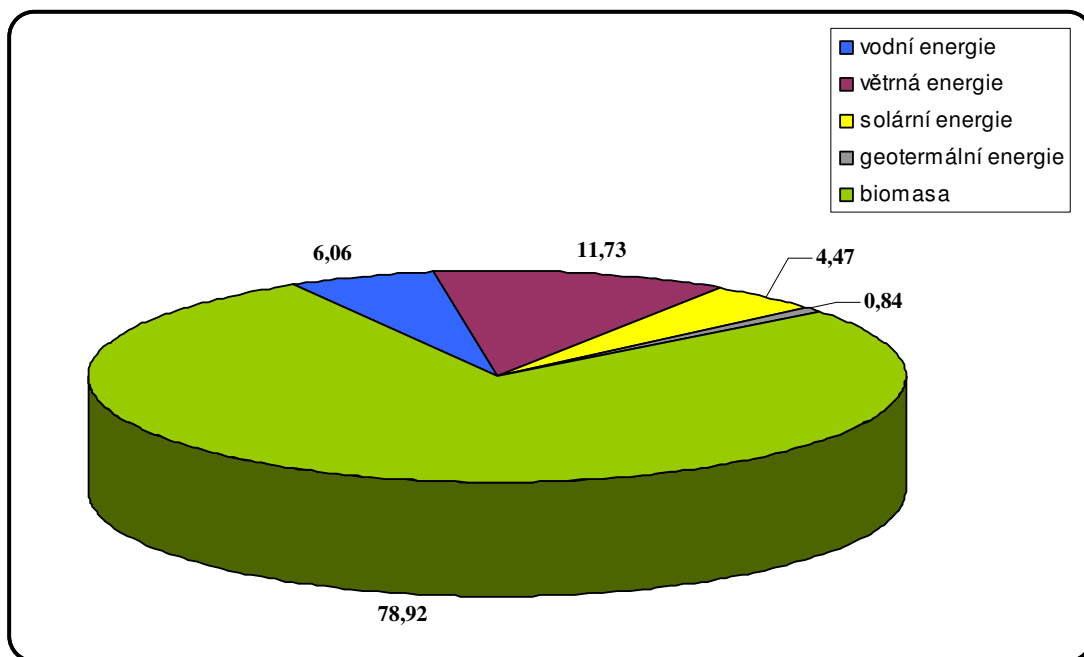
4.2 NĚMECKO

Německo má výhodnou geografickou polohu ve střední Evropě. Má přístup k Severnímu a Baltskému moři a leží na křižovatkách pevninských cest mezi severem, jihem, západem a východem.

Za poslední desetiletí se z Německa světový lídr ve využívání obnovitelných zdrojů, především co se týká větrné energie a biopaliv. Ačkoliv se řadí mezi přední země světa ve výrobě energie z obnovitelných zdrojů co do absolutních čísel, podíl

obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě byl v roce 2008 jen 8 %. Z nich k nejvýznamnějším OZE patří vytápění biologického původu, dále pak vodní a větrné elektrárny. Německo mělo v roce 2008 nejvyšší instalovanou kapacitu větrných elektráren ve světě (21 GW). Od roku 1990 je zde zaznamenávám trvalý nárůst ve využívání solární energeticky a termosolárního ohřevu teplé vody – solární kolektory [25].

Graf č. 4.3: Primární produkce energie z obnovitelných zdrojů v Německu v roce 2008 (%)



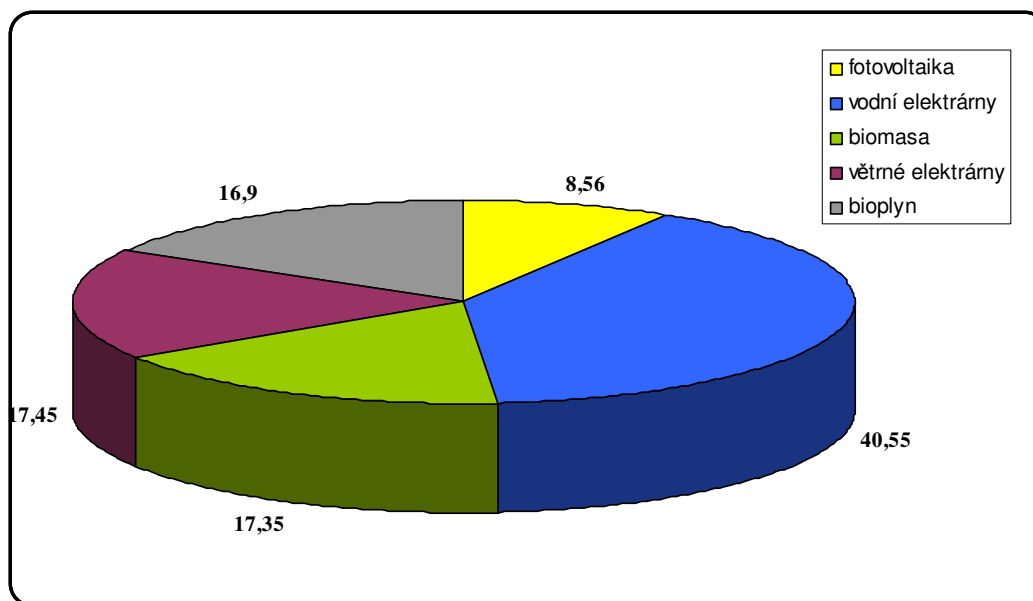
Zdroj: EUROPEAN COMMISSION. Energy: Yearly statistics 2008 [21], vlastní zpracování

Jak vyplývá z grafu č. 4.3 nejvíce se na celkové produkci energie z OZE podílí biomasa (79 %) a dále pak větrná (12 %) a vodní energie (6 %). Německo patří k zemím, kde se dlouhodobě daří zvyšovat podíl OZE jak ve spotřebě energie, tak na výrobě elektřiny. Podíl OZE na výrobě elektřiny je prakticky už 16 let dvojnásobný oproti podílu OZE na celkové spotřebě energie. Podíl OZE na výrobě elektrické energie byl 15,4 % v roce 2008, přičemž cílová hodnota stanovená Směrnicí 2001/77/EC (viz podkapitola 2.2) je pro Německo 12,5 %. Německo je prozatím jedinou zemí, které se podařilo splnit stanovený cíl EU v podílu výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů. Podíl OZE na celkové spotřebě energie byl 8,3 % v roce 2008 a cílová hodnota podle Směrnice 2004/8/EC (viz podkapitola 2.2) má být 18 % v roce 2020 [21].

Obnovitelné zdroje zaujímají třetí pozici pokud jde o výrobu elektrické energie a mají 15 % podíl na celkovém energetickém mixu. Na výrobě elektrické energie se rovnoměrně podílejí bioplyn, větrná energie a biomasa – jejich podíl na výrobě elektrické

energie z OZE je kolem 17 %. Největší podíl má vodní energie (41 %), naopak nejméně se na produkci elektřiny z OZE podílí solární energie (9 %) viz graf č.4.4.

Graf č. 4.4: Výroba elektřiny z OZE v Německu podle typů za rok 2008 (%)



Zdroj: EUROPEAN COMMISSION. Energy: Yearly statistics 2008 [21], vlastní zpracování

V produkci biopaliv, přesněji biodieselu, je Německo také na předních místech a podílí se 30 % na světovém trhu s biopalivy. Vláda se zavázala zvýšit podíl elektřiny z OZE na 25 – 30 % v roce 2020. Díky státní podpoře pomocí vstupních dotací se trh s elektřinou z obnovitelných zdrojů neustále rozrůstá. Biopaliva jsou prozatím daňově zvýhodněná, ale od roku 2015 se toto zvýhodnění zruší ve prospěch kvótního systému, který nařizuje minimální podíl bio složky v pohonných hmotách. Hodnota bio složky v palivech je stanovena na 6,75 % pro rok 2010 a na 8 % pro rok 2015 [24].

4.2.1 LEGISLATIVA PODPORUJÍCÍ OBNOVITELNÉ ZDROJE

Z platných právních norem je jednou z nejdůležitějších **Zákon na podporu obnovitelných energií (EEG – Erneuerbare Energien Gesetz)**, který patří mezi hlavní pilíře energetické politiky německé spolkové vlády. Zákon byl platný od roku 2000 (v roce 2004 byl novelizován). Zákonem EEG byl nahrazen zákon předešlý, který od roku 1991 upravoval pro distribuční společnosti povinnost odkupu elektřiny z OZE a výkupní ceny v liberalizovaném trhu s elektřinou. Zákon například stanovuje [44]:

- povinnost připojení zařízení vyrábějící elektřinu z OZE k elektrifikační soustavě,

- povinnost přednostního odběru veškeré vyrobené elektřiny ze zařízení využívající OZE,
- pevné minimální výkupní ceny za elektřinu z obnovitelných zdrojů,
- vyplácet minimální výkupní ceny po dobu 20 let,
- celostátní vyrovnání vykoupené elektřiny a nákladů.

EEG v minulých letech způsobil znatelný vzestup využití OZE k výrobě elektřiny. To platí především pro větrnou energetiku, kde byl v roce 2004 zaznamenán více než pětinašobný nárůst od roku 1998. U jiných obnovitelných zdrojů (energie biomasy, Slunce, vody a energie geotermální) byly vytvořeny podmínky rozvoje. EEG již od svého zavedení společně s jinými, spolkovou vládou iniciovanými, nástroji přispěl k rozvoji průmyslu a vedl tak i k zajištění stávajících a vytváření nových pracovních míst.

Podle oborových statistik např. ve větrné energetice pracovalo v roce 2002 cca 40 000 lidí, při využití biomasy 50 000 a 10 000 osob při výrobě elektřiny ze Slunce. Za všechny obnovitelné zdroje to činilo v roce 2002 cca 135 000 pracovních míst a tento trend je rostoucí.

Z pohledu životního prostředí a ochrany ovzduší je při výrobě elektřiny z OZE pozoruhodná úspora emisí. V roce 2003 bylo asi 37 mil. tun emisí CO₂ díky EEG uspořeno. Pokud se v Německu do roku 2010 dosáhne dvojnásobného podílu elektřiny z OZE oproti dnešnímu stavu, bude i úspora emisí zvýšena. EEG se tak stal účinným i v ochraně klimatu. Úhrnem se již dnes výrobou elektřiny s podporou EEG, elektřiny mimo EEG (z velkých vodních elektráren), tepla z OZE a biopaliv ročně uspoří 50 mil. tun emisí CO₂.

Celkově má provozovatel distribuční sítě povinnost vykoupit elektřinu z obnovitelných zdrojů za pevnou celostátně stanovenou cenu odvozenou od průměrné ceny pro konečné spotřebitele. Nový limit povinnosti výkupu „zelené elektřiny“ je 5 % z nakupované energie. Vícenáklady na podporu OZE jsou zahrnuty do cen konečných zákazníků.

Novela zákona EEG byla vydána v roce 2004. Tato novela dále upravovala hodnoty výkupních cen a odstupňovala je podle výkonu a jiných podmínek. Energie z vodních elektráren se je stanovena 6,65 – 9,67 eurocentů/kWh. Pro zařízení (vodní) o výkonu 5 – 150 MW za podmínek zvýšení jejich účinnosti a ekologické úrovně byla

stanovena cena 3,70 – 7,67 eurocentů/kWh. U těchto zařízení je dále stanovena od roku 2005 degrese výkupní ceny o 1 % ročně. Pro biomasu je stanovena výkupní cena na 3,9 – 11,5 eurocentů/kWh (od roku 2005 je stanovena degrese o 1,5 % ročně). U geotermie je určená výkupní cena na 7,16 – 15 eurocentů/kWh s poklesem o 1 % ročně od roku 2010. Větrné elektrárny mají určeny výkupní ceny od 5,5 – 8,17 eurocentů/kWh. Snižování probíhá o 2 % ročně počínaje rokem 2005. Speciální výkupní ceny mají elektrárny umístěné na moři, zde je stanovena výkupní cena v rozpětí od 6,19 – 9,20 eurocentů/kWh. Nejvíce propagované solární zařízení mají cenu stanovenou na 45,7 – 57,4 eurocentů/kWh, s degesí o 5 % ročně od roku 2005 [44].

Velice diskutovaným tématem současnosti je vysoká státní podpora systémů využívajících solární energii. Každé solární zařízení má v německém systému zaručenu minimální výkupní cenu elektřiny na 20 let a každý rok se mohla cena (podle výše zmíněného zákona) dosud jen mírně snižovat. Pokles garantovaných cen tak byl v posledních letech mnohem mírnější než propad cen solárních zařízení, který dosáhl až 50 procent. Výsledkem tohoto vývoje bylo masivní rozšiřování solárních systémů, protože provozovatelé mají díky povinným cenám pro odběratele zaručeny vysoké příjmy a krátkou návratnost investic. Povinné ceny za solární elektřinu jsou přitom mnohonásobně vyšší než ceny elektřiny z klasických zdrojů nebo i z větrné energie, což zřetelně zvyšuje velkoobchodní a v důsledku toho i maloobchodní ceny elektřiny.

V roce 2009 se kilowatthodina vyrobená ve fotovoltaické elektrárně v Německu vykupovala za 43 centů, což je osminásobek běžné ceny elektřiny pro velkoodběratele. Počátkem roku 2010 výkupní ceny elektřiny v Německu klesly a producenti solární energie inkasují 39 centů za kWh. Je plánováno další snížení výkupních cen v druhé polovině roku 2010. Nejcitelnější snížení se bude týkat elektráren stavěných na zemědělské půdě (až o 25 %), uvažuje se i o úplném zákazu. V ostatních případech výkupní cena klesne zhruba o 15 %) [38].

Pro investory, jež se rozhodnou postavit zařízení, jež bude vyrábět energie z obnovitelných zdrojů jsou dostupné bezúročné půjčky, daňová zvýhodnění a investiční dotace až do výše 40 %.

Zákon o podpoře tepla z obnovitelných zdrojů energie (EWG - Erneuerbare-Wärmeenergie-Gesetzes) vstoupil v platnost v roce 2009. Účelem tohoto zákona je ochrana klimatu, šetření fosilních zdrojů a snížení závislosti na importech energie a

umožnění trvale udržitelného rozvoje v zásobování energiemi. Zákon stanovuje minimální procentní podíl OZE na celkové spotřebě budovy. Při využívání energie slunečního záření bude povinnost splněna tím, že z ní bude pokryta potřeba tepelné energie minimálně z 15 %, u biomasy z 50 %. Celkově je stanoven minimální podíl tepelné energie z OZE na 50 %.

Zákon o teple stanovuje, že nejpozději do roku 2020 má 14 procent tepla v Německu pocházet z obnovitelných energií.

Zákon má tři pilíře [30]:

- I. Povinnost využívání – vlastníci nově stavěných budov musejí pro své zásobování teplem využívat obnovitelné energie.
- II. Finanční podpora – využívání obnovitelných zdrojů energie bude i v budoucnu finančně podporováno. Stávající program tržních pobídek, dotační nástroj spolkové vlády, obdrží více peněz. Tyto prostředky jsou navýšeny na 500 miliónů euro na rok. To znamená více plánovací jistoty pro investory.
- III. Tepelné sítě – zákon usnadňuje výstavbu tepelných sítí. Předpokládá, že obce mohou v zájmu ochrany klimatu předepsat připojení se k takovéto síti a její využívání [30]

4.2.2 PŘÍKLADY Z PRAXE

Výrobní, vědecký a finanční potenciál se projevil již ve významných realizovaných projektech. Jedním z nejvýznamnějších je projekt nazvaný 100 000 solárních střech realizovaný v letech 1997 – 2000, a to s významnou státní podporou. V rámci toho projektu bylo instalováno na střechách rodinných domů sto tisíc fotovoltaických solárních elektráren o celkovém výkonu 250 MWp²³. Podpora toho projektu byla založena na zákonem garantovaných výkupních cenách za kWh čisté vyrobené elektrické energie a na výhodných půjčkách. Nyní se realizuje nový program solárních střech o celkovém plánovaném výkonu rovněž 250 MWp (průměrný výkon jedné fotovoltaické elektrárny je 3,5 kWp), garantovaná výkupní cena „ekologické“ elektřiny je 0,4965 EUR/kWh.

Průměrná investice na pořízení domácí fotovoltaické elektrárny o výkonu 3,5 kWp na střechu rodinného domu je 16,5 tisíc EUR, což lze při roční výrobě elektřiny 3 000 kWh

²³ MWp – megawatt peak, jednotka výkonu solárního panelu v bodě maximálního výkonu za standardních podmínek.

a výkupní ceně 0,4965 EUR/kWh zaplatit za dvanáct let. Celkový instalovaný výkon 500 MWp na 170 tisících solárních střeších v Německu znamená zásobování elektřinou ze Slunce třičtvrtě milionů obyvatel.

V Německu se též realizují velké projekty pro využití solární energie prostřednictvím fotovoltaiky. Staví se fotovoltaické elektrárny o výkonu až několik MWp. V roce 2004 byla uvedena do provozu zařízení tohoto druhu ve Saarbrückenu (o výkonu 1,4 MWp) a Göttelbornu (7,4 MWp = 50 000 fotovoltaických modulů), kde na místě bývalého lomu vyrostla nejmodernější a nejvýkonnější solární elektrárna na světě (viz příloha č. 8)

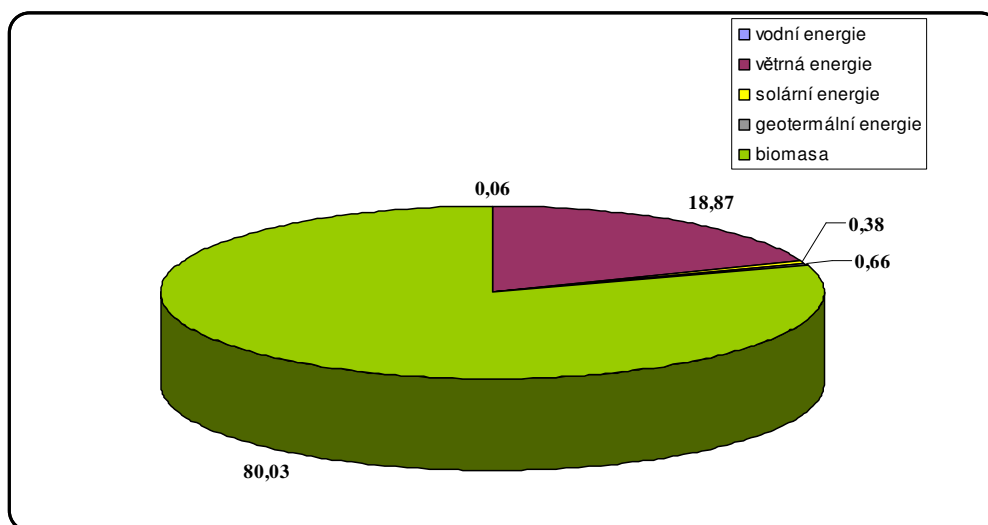
Nejmodernější zařízení v Göttelbornu stálo 35 mil. EUR a vyrábí 7 000 MWh elektřiny ročně, což pokrývá spotřebu zhruba tři a půl tisíce domácností. Realizaci toho ambiciózního projektu napomohla opět příslušná legislativa a efektivní financování z veřejných a soukromých zdrojů, přičemž návratnost investice je v rozmezí 10 až 15 let [30].

4.3 DÁNSKO

Dánský energetický systém má mnoho specifických charakteristik, například dlouhodobé vztahy s energetickými trhy ostatních severských zemí (Norsko, Finsko a Švédsko) a snahu propagovat obnovitelné zdroje a energetickou účinnost. Jeho zásoby ropy a zemního plynu v Severním moři z něj učinily jediného čistého vývozce energií v EU. Je světovou špičkou v budování větrných turbín a má jedny z nejagresivnějších programů energetické efektivity v Evropě. Díky systému vysokého zdanění (má jedny z nejvyšších ekologických daní v Evropě) je Dánsko ekonomikou energeticky nenáročnou s nízkými emisemi oxidu uhličitého.

Dánsko je příkladem státu, kde se význam obnovitelných zdrojů daří soustavně zvyšovat. Zatímco v roce 1980 se OZE podílely pouze z 3,4 % na celkové energetické spotřebě Dánska, o deset let později byl tento podíl o 3 procentní body vyšší. V roce 2003 se podílely OZE zvýšil na 13,6 %, což je oproti roku 1990 nárůst o více než 100 %. V současnosti se podílí obnovitelné zdroje na celkové spotřebě energie 17 % a na výrobě elektrické energie 28 %. Dominantním OZE je jednoznačně biomasa, jež se podílí 80 % na celkové primární produkce energie z obnovitelných zdrojů. V tomto aspektu je dále významná energie větrná s 19 % podílem. Ostatní zdroje mají malý podíl na celkové produkci energie z obnovitelných zdrojů (viz graf č.4.5) [22].

Graf č. 4.5: Primární produkce energie z obnovitelných zdrojů v Dánsku v roce 2008 (%)



Zdroj: EUROPEAN COMMISSION. Energy: Yearly statistics 2008 [21], vlastní zpracování

Výroba elektřiny z OZE je na tom obdobně, jako celková produkce. Nejvíce elektřiny je vyrobeno pomocí větrné energie 60 % a na biomasu připadá 39 %, ostatní obnovitelné zdroje jsou pro výrobu elektřiny zanedbatelné. Podíl OZE na výrobě elektrické energie byl 28,7 % v roce 2008, přičemž cílová hodnota na rok 2010 stanovená Směrnicí 2001/77/EC (viz podkapitola 2.2) je pro Dánsko stanovena na 29 %, tzn. že tato země svůj závazek určitě splní. Podíl OZE na celkové spotřebě energie byl 17,3 % v roce 2008 a cílová hodnota podle Směrnice 2004/8/EC (viz podkapitola 2.2) má být 30 % v roce 2020 [24].

Jak bylo zmíněno výše Dánsko ze všech obnovitelných zdrojů nejvíce využívá dva obnovitelné zdroje. Jedním z nich je biomasa, jež se podílí asi 70 % na celkové spotřebě obnovitelných zdrojů. Nejvíce je využívána ve formě slámy, dřeva recyklovatelného odpadu. Spotřeba biomasy pro energetické účely se mezi léty 1980 – 2005 více než čtyřnásobila.

Druhým je energie větru. Dánsko má v současnosti postaveno více než 5000 větrných turbín, které přispěly téměř 20 % k dodávkám elektrické energie v roce 2007. Jeho instalovaná kapacita v roce 2009 byla 3 163 MW (z toho 422 MW zaujímaly elektrárny postavené na moři tzv. offshore. Energie větru přispěla téměř 20 % k celkové výrobě elektřiny [17].

4.3.1 LEGISLATIVA PODPORUJÍCÍ OBNOVITELNÉ ZDROJE

Hlavní právní normou jež se v současnosti zabývá podporou obnovitelných zdrojů je **Zákon o podpoře obnovitelných zdrojů 1392/2008**. Ostatní zákony v této oblasti jsou touto normou zrušeny. Hlavní způsoby podpory jsou fixní výkupní ceny elektřiny z OZE a „prémiové“ příplatky pro energii z obnovitelných zdrojů. Podle tohoto zákona je garantovaná pro větrné elektrárny 0,25 DKK²⁴/kWh, přičemž pro větrné elektrárny uvedené do provozu před rokem 2008 je stanovena dotace 0,023 DKK/kWh. Pro elektrárny na moři je výkupní cena 0,6 DKK/kWh. Podpora je garantována na 20 let. Navíc pro všechny typy větrných elektráren je stanovena vládní podpora 0,25 DKK/kWh za 22 000 provozních hodin ve špičce (tzv. když mají nejvyšší možný výkon). Domácnostem provozujícím větrné turbíny s výkonem pod 25 kW je vyplacena vládní podpora ve výši 0,6 DKK/kWh [18].

Pro biomasu je výkupní cena její energie 0,75 DKK/kWh. Pro ostatní zdroje obnovitelné energie (energie mořských vln, solární elektrárny) je stanovena výkupní cena na 0,26 DKK/kWh na prvních deset let provozu zařízení, po té se cena snižuje na 0,06. U těchto zdrojů byla zároveň ustanoven speciální fond ve výši 25 mil. DKK/rok, jež má pomoci propagovat technologie pro jejich využití. Podpora elektřiny z OZE je brána jako veřejný zájem a je placena konečným uživatelem. Vývoj a propagace nových technologií pro využívání OZE je podporována speciálním fondem – **EUDP** (The Energy Technology Development and Demonstration Programme), který má rozpočet 1 billion DKK v roce 2010 [18].

Dalším způsobem podpory obnovitelných zdrojů je vysoké zdanění klasických zdrojů, respektive emisí, které produkují. Ceny stanovuje **Zákon o zelené energii** z roku 1996. Společnosti obchodující s energiemi zaplatí za každou tunu emisí CO₂, jež vyprodukují 100 DKK. Pro domácnosti byla cena elektřiny 0,12 EUR/kWh a cena plynu 12,4 EUR/GJ v roce 2009. Tyto ceny jsou jedny z nejvyšších z celé EU-27 (viz příloha č.8).

Distributoři energií jsou povinni umožnit soukromým výrobcům přístup do sítě. Výrobce platí pouze připojení k nejbližšímu napájecímu bodu. Ostatní si hradí jednotliví distributoři. Platby za použití sítí, jsou zahrnuty v tarifech. Dánsko se zřeklo používání jaderných zdrojů [18].

²⁴ Dánská koruna, kurz k 1.7. 2010 byl 3,4 Kč/DKK

4.3.2 PŘÍKLADY Z PRAXE

Dánské Samso - úspěšný projekt energetické soběstačnosti

Ostrůvek Samso v centrální části Dánska je ostrůvkem, jehož obyvatelé dokázali jako jedni z prvních naplno využít potenciálu přírodních podmínek a zajistit dokonce i nadvýrobu elektrické energie pro prodej.

Městečko s asi 4 000 lidmi investovalo v průměru přes 300 tisíc Kč na obyvatele během deseti let s jedním hlavním cílem: stát se nezávislým na fosilních palivech. Domy jsou vytápěny pomocí solární energie a biopalivovými kotli, na pobřeží je 11 větrných elektráren, dalších 10 přímo na volném moři. Ty mají kompenzovat hlavně emisní zátěž způsobenou automobily.

4.4 ŠPANĚLSKO

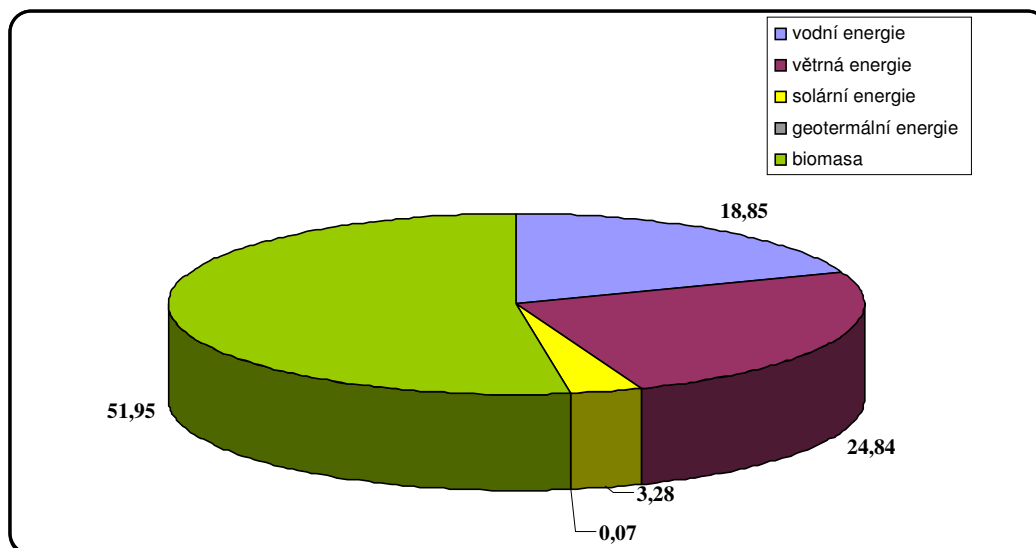
Španělsko pokrývá 84 % Pyrenejského poloostrova. Geograficky je jednou z nejčlenitějších evropských zemí. Je čtvrtou největší zemí Evropy, po Rusku, Ukrajině a Francii. Španělsko je velmi hornaté, průměrná nadmořská výška je 650 m n.m. Po Švýcarsku je druhou nejvýše položenou evropskou zemí.

Ze Španělska se stal v posledních letech druhý největší světový producent elektrické energie. Španělský podíl obnovitelných zdrojů na spotřebě energie se dlouhodobě pohybuje okolo hodnoty 7 %. Naproti tomu podíl OZE na výrobě elektřiny je značně kolísavý a pohybuje se mezi 12 – 23 %, pro rok 2008 byla jeho hodnota 20 %. Cílová hodnota podílu obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě na rok 2010 stanovená Směrnicí 2001/77/EC (viz podkapitola 2.2) je pro Španělsko stanovena na 20 %. Podíl OZE na výrobě eklektické energie má dosáhnout podle Směrnice 2004/8/EC (viz podkapitola 2.2) necelých 30 % v roce 2020 [25].

Energetický mix ve Španělsku se poměrně dobře diverzifikován. Celkové spotřebě energie sice dominuje ropa s téměř 50 % podílem, ale druhá polovina je celkem rovnoměrně rozdělena mezi 4 typy zdrojů (OZE, jaderná energie, pevná paliva, zemní plyn). Výroba elektřiny je pak rozložena ještě rovnoměrněji. Relativní většinu zde má zemní plyn s 30 % podílem. Kolem 20 % mají obnovitelné zdroje, dále pak uhlí a jaderná energie, na ropu připadá 8 %. V rámci spotřeby energie dominuje biomasa s více než polovičním podílem (54,8 %) [21].

Obnovitelných zdrojů dominuje u primární produkce energie z OZE biomasa s více než polovičním podílem (52 %). Další 40 % je rozděleno rovným dílem mezi vodní a větrnou energii (průměrně mají okolo 20 %) viz graf č. 4.6. Solární energie má překvapivě malý podíl na celkové primární produkci energie z OZE – jen 3 %.

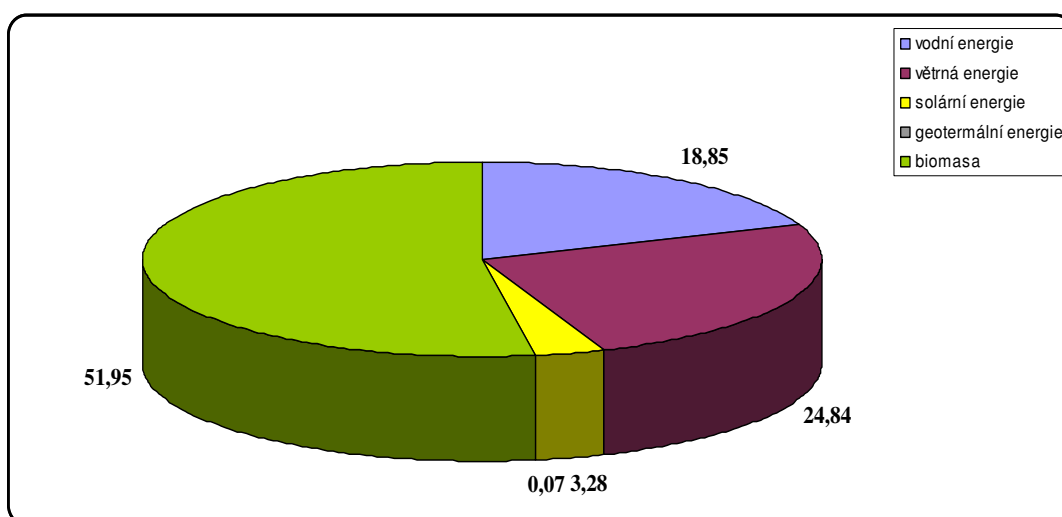
Graf č. 4.6: Primární produkce energie z obnovitelných zdrojů ve Španělsku v roce 2008 (%)



Zdroj: EUROPEAN COMMISSION. Energy: Yearly statistics 2008 [21], vlastní zpracování

Obnovitelná elektřina je pak z rozhodující části vyráběna ve vodních elektrárnách (53 %) a přibližně z 40 % pomocí větrných elektráren. Biomasa se zde podílí pouze pěti procenty (viz graf č. 4.7) [24].

Graf č. 4.7: Výroba elektřiny z OZE ve Španělsku podle typů za rok 2008 (%)



Zdroj: EUROPEAN COMMISSION. Energy: Yearly statistics 2008 [21], vlastní zpracování

V roce 2008 bylo investováno do sektoru energetiky celkem 7,1 mld. euro, z toho 2,5 mld. euro do klasických zdrojů, 1,9 mld. euro do obnovitelných zdrojů energie a 2,7 mld. euro do přenosových a rozvodných sítí. V roce 2008 došlo k mírnému poklesu energie vyráběné v uhelných a vodních elektrárnách. Podíl obnovitelných zdrojů na celkové produkci energií se mírně zvyšuje od roku 1999 a jeho hodnota 35 % v roce 2008 patří mezi průměrné v EU [24].

Španělsko také patří k těm zemím EU jež jsou hodně závislé na dovozech energií, jeho energetická závislost byla 81% v roce 2008.

Značně diskutovanou problematikou je v současném Španělsku postavení jaderné energetiky v rámci elektro-energetické soustavy země. Španělsko disponuje 9 jadernými elektrárnami (ZORITA, GAROÑA, ALMETRÁS I., II., ASCÓ, COFRENTES I., II., VENDELLÓS, TRILLO), které produkují celkem 63.715 KW/hod., což představuje v současnosti 47 % veškeré energetické výroby. Vláda vyhlásila již dříve útlum jaderného programu, je však pod silným tlakem podnikatelských svazů a odborné veřejnosti, kteří požadují přehodnocení tohoto přístupu. Zmíněný podíl je ve srovnání s jinými zeměmi EU průměrný ve srovnání např. Belgií (91 % - nejvyšší podíl jaderné energie v EU) a Maltou (2 % - nejnižší podíl jaderné energie v EU). Přesnější podíly jednotlivých paliv na celkové produkci energie u všech členských států uvádí příloha č.2.

Na podporu obnovitelných zdrojů na národní úrovni vydala vláda **Plán podpory energie z obnovitelných zdrojů (PER – Plan de Energías Renovables en España)**, který je stanoven na období 2005-2010. Tento plán není závazný. Jeho cíle do konce roku 2010 jsou např. [27]:

- Dosáhnout 12 % podílu obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě energie.
- Podíl elektrické energie vyrobené z obnovitelných zdrojů by měl představovat 30 % podíl na celkové produkci elektřiny.
- Biopaliva by měla odpovídat 5, 83 % z celkové spotřeby nafty a benzínu v dopravě.

Podle aktuálních údajů uvedených na začátku této kapitoly je pravděpodobné, že se Španělsku nepodaří dosáhnout tohoto ani jednoho cíle stanoveného Evropskou unií (podíl biopaliv byl v roce 2007 jen 1%).

4.4.1 LEGISLATIVA PODPORUJÍCÍ OBNOVITELNÉ ZDROJE

Na podporu elektrické energie jsou vydávány **Královské dekrety** (Royal Decree). **Královský dekret 661/2007** zavedl povinné výkupní ceny elektřiny vyrobené z OZE a stanovil výrobcí možnost výběru způsobu prodeje své elektřiny – může ji prodat do národní sítě, nebo si může sám najít odběratele. Podle toho jaký způsob si výrobce zvolí je mu následně stanoven způsob podpory. Výroba elektřiny má ve Španělsku dva režimy, běžný režim do kterého spadají všechny konvenční zdroje a speciální režim do kterého patří všechny obnovitelné zdroje. OZE ve speciálním režimu jsou podporovány pomocí garantovaných výkupních cen.

Španělský tarifní systém výkupních cen se skládá jak z fixní složky výkupní ceny, tak z systému prémiového příplatku (cena složena z ceny silové elektřiny, příplatku stanoveného vládou a v závislosti na zdroji energie). Pokud se výrobce rozhodne dodávat „zelenou“ elektřinu do dostupné distribuční sítě, je mu poskytována fixní výkupní cena za kWh. Druhý způsob je, že si výrobce najde odběratele, kterému elektřinu prodá a je mu vyplacena příplatek k tržní ceně – prémiový příplatek. [28].

Tarify byly revidovány v roce 2007, kdy byla snížena podpora větrné energie za účelem pobídky ostatních typů OZE. Tarifní systém výkupních cen nabízí stabilní investiční prostředí, společně s regionální podporou a jednoduchou administrativou je předpokladem dalšího růstu OZE ve Španělsku.

Královský dekret 1578/2008 revidoval platby pro elektřinu vyrobenou za pomoci slunce. Dekret snížil pevné výkupní tarify u nově budovaných zařízení ve prospěch kvótního systému (zelených certifikátů)²⁵.

Královský dekret 6/2009 ustanovil, že ti jež chtějí dostávat státní podporu na OZE musí být registrovaní ve speciální přidělovací registr. Výkupní ceny elektřiny z OZE jsou 0,34 EUR/kWh pro systémy nad 267 MW, a 0,32 EUR/kWh pro systémy od 133 MW.

Královský dekret 314/2006 na podporu kombinované výroby tepla a energie, stanovil, jaké požadavky musí splňovat nově postavené budovy (např. maximální energetická náročnost).

Oblast solární energie je regulována **Nářízením o vnitřním vytápění a klimatickém systém (RITE 1027/2007)** a nové vyhláška o **Energetické náročnosti**

²⁵ viz podkapitola 2.2.2

budov (CTE – Código Técnico de la Edificación), která je považována za nejpokrokovější legislativu v této oblasti na světě. Určuje kromě jiného povinnost pokrývat spotřebu teplé vody domácnosti ze 30 – 70 % ze solárních systémů [28].

4.4.2 PŘÍKLADY Z PRAXE

Dosud největší solární park v Evropě, který stojí u obce La Solana ve Španělsku byl uveden do provozu v dubnu 2009. Solární elektrárna je umístěná v oblasti Castilla-La Mancha, zhruba 200 km na jih od Madridu. Očekávaný hodinový výkon elektrárny La Solana je 1,580 kilowatthodin, o nějž se postará 40 320 křišťálových modulů na ploše kolem 21 hektarů, které by měly zajistit roční energetický zisk ve výši kolem 9.8 milionů kWh. Takové množství elektřiny může využívat nějakých 11 000 spotřebitelů La Solany, což je asi 70% obyvatel tohoto španělského města.

4.5 KYPR

Kypr dováží téměř 100 % energetických zdrojů. Termínem téměř se rozumí, že určité nepatrné procento zajišťuje z vlastních zdrojů, 96,7 % z energetické spotřeby je zajišťováno ropou, necelá tři procenta jsou obnovitelné zdroje. Cíl pro podíl obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě má stanoven na 13 %. Elektřina je pak stoprocentně vyráběna z ropy. V posledních letech Kypr více využívá solární energie. Ačkoliv zatím Kypr generuje veškerou elektřinu z ropy, do konce roku 2010 by měl podíl obnovitelné elektřiny činit 6 %.

V souladu s požadavky EU Kypr podporuje využití obnovitelných zdrojů energie. Mezi hlavní obnovitelné zdroje energie na Kypru patří solární energie, větrná energie a výroba energie z biomasy. Kypr je jednou z vůdčích zemí ve využívání solární energie pro ohřev vody, jelikož 93 % všech domácností je vybaveno solárními panely a 53 % hotelů instalovalo centrální solární systémy na ohřev vody. V roce 2009 bylo na Kypru instalováno 3,5 MW fotovoltaických zařízení. V roce předcházejícím měly fotovoltaické systémy kapacitu 2 MW [5].

V oblasti větrné energie byly podepsány smlouvy o poskytnutí dotace majitelům dvou větrných parků s celkovou kapacitou 113,5 MW. První park s kapacitou 82 MW by měl zahájit činnost koncem roku 2010 a druhý park s kapacitou 31,5 MW v polovině roku 2011.

Pro výrobu energie z biomasy jsou na Kypru využívány chovy prasat. V současné době na Kypru funguje 8 chovů prasat, kde se vyrábí elektrická energie spalováním bioplynu. Celková kapacita zařízení na výrobu elektrické energie z biomasy dosahuje 4,4 MW. Do konce roku 2010 by měly být zprovozněny další zařízení s kapacitou 2,2 MW.

Státní podpora je rozsáhlá, využívány jsou především subvence a dotace na nové zařízení. Podpora je všeobecně určena neziskovým organizacím, státním institucím a domácnostem na zavedení úsporných energetických systémů a zařízení využívající obnovitelné zdroje. Dotace na zavedení energeticky úsporných opatření může být až do výše 30 % uznatelných nákladů, maximálně 85 500 EUR pro veřejné instituce a 1 700 EUR pro domácnosti. Státní podpora na vybudování geotermálních tepelných čerpadel, malé větrné elektrárny (do kapacity 30 kW), solárních systémů a zařízení na spalování biomasy je až do výše 55 % uznatelných nákladů. Maximální výše grantu se liší podle druhu energie, nejvíce je možné získat na vybudování větrné elektrárny (až 51 000 EUR), nejméně na zařízení využívající biomasu (19 000 EUR), pro solární systémy na ohřev vody je maximální podpora 26 000 EUR. U fotovoltaických systémů, jež produkují elektrickou energii je navíc stanovena pevná výkupní cena elektřiny ve výši asi 0,23 EUR/kWh (cena je stanovena na 15 let) [48].

Kypr je příkladem země absolutně chudé na fosilní paliva, která však může těžit ze své výhodné polohy na jihu a rozšiřovat tak zejména solární energii do všech možných sektorů ekonomiky.

4.6 ČESKÁ REPUBLIKA

Česká republika se vyznačuje vysokým podílem pevných paliv (uhlí) na celkové hrubé spotřebě energie, který činil v roce 2008 přibližně 45 %. Ve srovnání s ostatními členskými zeměmi má energeticky náročnou ekonomiku (oproti průměru EU-27), přičemž nejvíce energie je vydáno na sektor průmyslu a následovně do domácností. Energetická náročnost byla v roce 2007 553 kgoe/tisíc EUR²⁶, obdobně jsou na tom například pobaltské státy, Slovensko nebo Maďarsko. Na druhou stranu patří Česko k relativně málo závislým

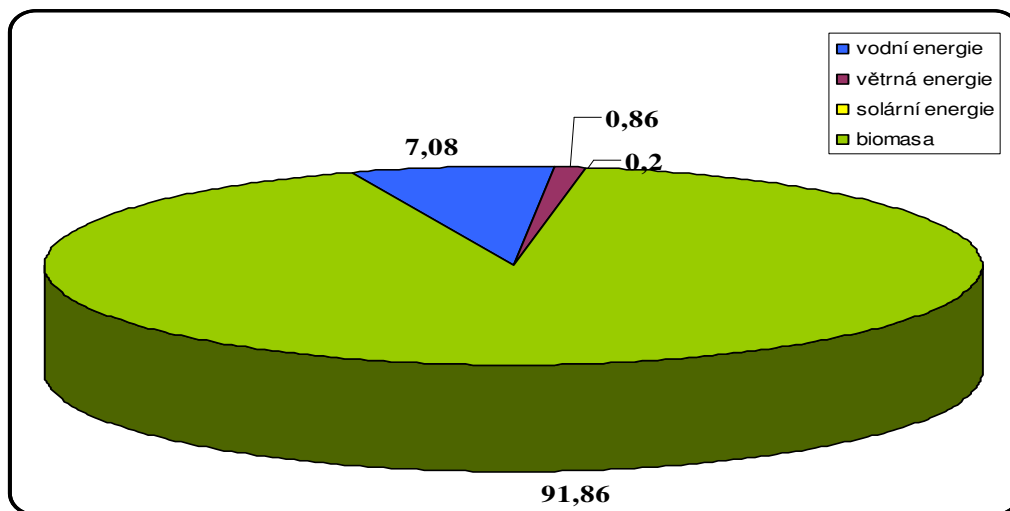
²⁶ Energetická náročnost ekonomiky – počítána jako podíl mezi hrubou tuzemskou spotřebou energie a hrubým domácím produktem (HDP) daného kalendářního roku. Měří její celkovou energetickou efektivitu (výkonnost). Hrubá tuzemská spotřeba energie je počítána jako součet hrubé spotřeby pěti druhů paliv a energie: uhlí, elektřiny, kapalných paliv, zemního plynu a obnovitelných zdrojů energie. Údaje o HDP jsou brány ve stálých cenách, aby se vyloučil vliv inflace, základním rokem je rok 1995. Protože je hrubá energetická náročnost měřena v kgoe (kilogram ropného ekvivalentu) a HDP v 1000 EUR, tento podíl se udává v kgoe na 1000 EUR.

zemím na dovozu energie. Poměr čistých dovozů k její spotřebě činil v roce 2008 28 %, což je jedna z nejnižších hodnot ve srovnání s ostatními členskými státy EU – 27.

Dále se dá Česká republika charakterizovat jako čistý vývozce elektřiny, a dokonce je čistým vývozce energie z obnovitelných zdrojů. Čistý vývoz elektřiny z České republiky činil v roce 2008 cca 1,2 mil. toe. Čistý vývoz obnovitelné energie dosáhl v roce 2008 230 tis. toe. Podíl obnovitelných zdrojů (jak na spotřebě, tak produkci či výrobě elektřiny) je ve srovnání s celou Evropskou unií podprůměrný. Údaje o podílu energie vyrobené z obnovitelných zdrojů na celkové hrubé domácí spotřebě a vyrobené elektrické energii z obnovitelných zdrojů jsou obdobné a hodnota se pohybuje okolo 5 % (pro rok 2008). Cílová hodnota podílu obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě na rok 2010 stanovená Směrnicí 2001/77/EC (viz podkapitola 2.2) je pro Českou republiku stanovena na 13 %. Podíl OZE na výrobě elektrické energie má dosáhnout podle Směrnice 2004/8/EC (viz podkapitola 2.2) 8 % v roce 2020 [36].

Jednotlivé obnovitelné zdroje jsou na celkové primární produkci energie zastoupeny velice nerovnoměrně, nejvíce je vyprodukováno biomasou (91 %), dalším významným zdrojem jsou vodní elektrárny (7 %), zbývající OZE mají spíše lokální charakter a do celkového výsledku se neprojevují (viz graf č.4.6).

Obrázek 4.6: Primární produkce energie z obnovitelných zdrojů v ČR v roce 2008 (%)

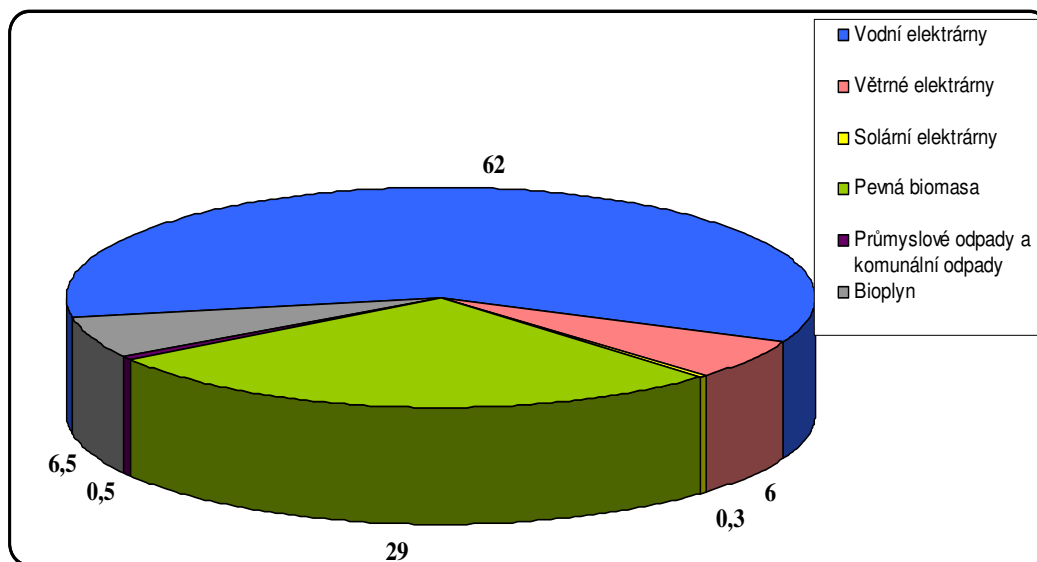


Zdroj: EUROPEAN COMMISSION. Energy: Yearly statistics 2008 [21], vlastní zpracování

Výrobě elektrické energie v České republice vévodí uhlí. Vyrobí se z něj až 60 % elektřiny, dále zde hrají důležitou roli jaderné reakce, pomocí nichž se vyrobí 30 % elektrické energie, na obnovitelné zdroje připadá asi okolo 5 %. Produkci elektřiny z obnovitelných zdrojů dlouhodobě dominují vodní elektrárny, které vyrábějí více než 60

% elektřiny, dále je významná biomasa (29 %) a na stejné úrovni jsou větrné elektrárny a bioplyn (6 %) – viz graf č.4.7. Ačkoliv je podporována především produkce energií z obnovitelných zdrojů, je zde možný potenciál ve výstavbě další jaderné elektrárny a vedou se diskuze o dostavění několika bloků jaderné elektrárny Temelín [25].

Obrázek č.4.7: Výroba elektřiny z OZE v České republice podle typů za rok 2008 (%)



Zdroj: EUROPEAN COMMISSION. Energy: Yearly statistics 2008 [21], vlastní zpracování

4.6.1 SYSTÉM PODPORY OZE v ČR

Energetická politika České republiky je obdobně jako v zemích Evropské unie zaměřena na úsporné hospodaření s energií, vývoj nových zdrojů energie, růst podílu obnovitelných zdrojů na celkové spotřebě.

V České republice je zákon o podpoře výroby zelené elektřiny a naopak chybí zákon o podpoře úspor a tepla z obnovitelných zdrojů. Potenciál výroby primární energie z obnovitelných zdrojů (k roku 2050) je největší při využití biomasy (280 PJ) a geotermální energie (220 PJ), přičemž využívání energie Země může na rozdíl od biomasy v druhé polovině tohoto století vzrůst ještě na dvojnásobek předpokládaného stavu roku 2050. Zatímco pro využívání energie vody a větru nejsou přírodní podmínky v ČR příliš příznivé, ostatní obnovitelné zdroje by mohly v budoucnu nahradit veškeré fosilní zdroje pro výrobu elektřiny a tepla. V kratší perspektivě je nutné při výrobě elektřiny počítat ještě s jadernou energií a při výrobě tepla se zemním plynem.

Zákon č. 180/2005 o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie určuje vztahy mezi výrobcí elektřiny z obnovitelných zdrojů a provozovateli distribuční

soustavy. Podle něj má výrobce elektřiny z OZE právo na přednostní připojení, může si zvolit volbu podpory a má povinnost měřit, vypočítávat a vykazovat množství elektřiny z OZE. Provozovatel distribuční soustavy mu naopak musí připojit zařízení pro výrobu OZE přednostně je povinen vykupovat veškerou elektřinu z OZE za ceny stanovené Energetickým regulačním úřadem (ERU) a uhradit mu „zelený bonus“.

Volba způsobu podpory je na výrobci „zelené“ energie. Může si zvolit **režim garantované výkupní ceny**, jež jsou každoročně stanovovány ERU. Stanovené výkupní ceny energie se značně liší dle druhu zdroje energie (vítr, biomasa, voda) a podle toho kdy bylo zařízení uvedeno do provozu. Za tuto cenu je distribuční společnost povinna vykoupit elektrickou energii. Tuto částku potom náúčuje všem odběratelům elektrické energie, kteří tyto dotace platí v účtu za elektrickou energii jako tzv. "podpora OZE a KVET²⁷".

Druhou možností je přiznání výrobci elektřiny z OZE **tzv. zelený bonus**, což je alternativa k povinným výkupním cenám. Spočívá v tom, že výrobce obnovitelné energie si sám najde kupce pro tuto energii a po prodeji (za tržní cenu) dostane navíc tzv. "zelený bonus", což je finanční částka (za prodanou MWh), která má provozovateli uhradit zvýšené náklady při provozu OZE.

V rámci České republiky neexistují preference určitého druhu OZE. Avšak výkupní ceny jsou odlišné z toho důvodu, že reflektují odlišnou investiční náročnost, dobu návratnosti a roční využití a náklady. Podpora pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, kombinované výroby elektřiny a tepla a druhotných energetických zdrojů pro rok 2010 je stanovována ERU. Přesné výkupní ceny a zelené bonusy jednotlivých obnovitelných zdrojů jsou uvedeny v tabulce č.4.1. Výkupní ceny liší podle toho, kdy bylo zařízení uvedeno do provozu, velikosti zařízení, nebo druhu spotřebovávané suroviny (biomasa) [52] .

²⁷ podpora kombinované výroby tepla a elektřiny

Tabulka č.4.1: Výkupní ceny elektřiny a zelené bonusy pro rok 2010

OZE	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/kWh	Zelené bonusy v Kč/kWh	Výše dotace	Garance výkupní ceny
Vodní	3	2	30%	30 let
Biomasa	3,5	2,6	35%	20 let
Bioplyn	3,8	2,8	20%	20 let
Větrná	2,2	1,8	20%	20 let
Geotermální	4,5	3,5	20%	20 let
Fotovoltaická	12,2	11,2	30%	20 let

Zdroj: ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD. Cenové rozhodnutí energetického regulačního úřadu č.4/2009 [39], vlastní zpracování

pozn: U jednotlivých zdrojů je použita metoda aritmetického průměru (každý zdroj má více podkategorií), jsou to tedy ceny přibližné, ceny jsou počítány pouze pro zařízení využívající OZE uvedené do provozu po 1.lednu 2010.

Při výkupní ceně fosilních paliv/jaderných zdrojů cca 1 Kč/kWh vyrábí OZE elektřinu o 2-12x draž. Celkovým trendem je, že výkupní cena u všech OZE se každým rokem snižuje. Do budoucna se očekává radikální snížení výkupních cen, neboť se snižují náklady na produkci OZE. Ceny mohou být snižovány jen pro nové zdroje, uvedené do provozu během daného roku a maximálně o 5 %.

Dalším druhem podpory mohou být daňové úlevy. Například dle **Zákona č.586/1992 Sb., o dani z nemovitosti** jsou od daně osvobozeny stavby, které přešly ze systému vytápění pevnými palivy na systém využívající solární, geotermální energii a energii biomasy.

Osvobození od daně poskytuje **Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů**. Dle tohoto zákona jsou od daně osvobozeny příjmy fyzických i právnických osob z provozu malých vodních elektráren do výkonu 1 MW, vrtných elektráren, solárních zařízení, zařízení na výrobu elektřiny nebo tepla z biomasy.

Daňové úlevy a osvobození platí zpravidla na pět od doby kdy bylo zařízení uvedeno do provozu [39].

4.6.2 PROGRAMY PODPORY OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ V ČR

Program zelená úsporám

Program Zelená úsporám je zaměřen na podporu instalací zdrojů na vytápění s využitím obnovitelných zdrojů energie, ale také investice do energetických úspor při

rekonstrukcích i v novostavbách. Česká republika získala na tento program finanční prostředky prodejem tzv. emisních kreditů Kjótského protokolu o snižování emisí skleníkových plynů. Celková očekávaná alokace programu je až 25 miliard korun.

Podpora v rámci programu Zelená úsporám je nastavena tak, aby prostředky mohly být čerpány v průběhu celého období 2009 – 2012. Žádosti o podporu jsou přijímány do konce trvání programu, nebo do vyčerpání finančních prostředků. Program Zelená úsporám a základní postupy poskytování podpory upravuje **Směrnice Ministerstva životního prostředí č. 9/2009** [13].

Do roku 2012 by program měl přinést:

- snížení emisí CO₂ o 1,1 mil. tun, tedy 1% všech českých emisí,
- úsporu tepla na vytápění 6,3 PJ, tedy úsporu nákladů domácností na vytápění několik miliard korun ročně,
- vytvoření nebo udržení 30 tisíc pracovních míst,
- zlepšení podmínek bydlení pro 250 000 domácností, které dostanou podporu,
- zvýšení výroby tepla z obnovitelných zdrojů o 3,7 PJ,
- snížení znečištění prachovými částicemi o 2,2 mil. kg.

Operační program životní prostředí (OPŽP)

Program se zaměřuje na podporu OZE ve svých dvou prioritních osách (z celkových 6 prioritních os):

- **Prioritní osa 2 - Zlepšování kvality ovzduší a snižování emisí** – podporuje projekty, které jsou zaměřeny na zlepšení nebo udržení kvality ovzduší a omezení emisí základních znečišťujících látek do ovzduší s důrazem na využití nových, šetrných způsobů výroby energie včetně obnovitelných zdrojů energie a energetických úspor.
- **Prioritní osa 3 - Udržitelné využívání zdrojů energie** – podporuje projekty zaměřené na udržitelné využívání zdrojů energie, zejména obnovitelných zdrojů energie, a prosazování úspor energie. Dlouhodobým cílem programu je zvýšení využití obnovitelných zdrojů

energie při výrobě elektřiny a tepla a efektivnější využití odpadního tepla.

Celkové alokace prostředků v Operačním programu Životního prostředí činí 125 mld Kč. Úspěšné projekty z prioritní osy 2 a 3 získaly k 1.červenci 2010 finanční podporu ve výši 3,5 mld. Kč (skutečně proplacené prostředky na účty příjemců). Výše dotace se pohybuje od 20 – 80 % uznatelných nákladů.

Operační program podnikání a inovace – EKO ENERGIE

Tento program realizuje **Prioritní osu 3 „Efektivní energie“** Operačního programu Podnikání a inovace 2007 – 2013. Cílem programu je prostřednictvím dotací nebo podřízených úvěrů s finančním příspěvkem stimulovat aktivitu podnikatelů, zejména malých a středních, v oblasti snižování energetické náročnosti výroby, spotřeby primárních energetických zdrojů a vyššího využití obnovitelných a druhotných zdrojů a jejich udržitelný růst [14].

Maximální výše dotace se pohybuje od 15 – 40 %. Na program EKO-ENERGIE je vyhrazeno na léta 2007-2013 8 mld. Kč.

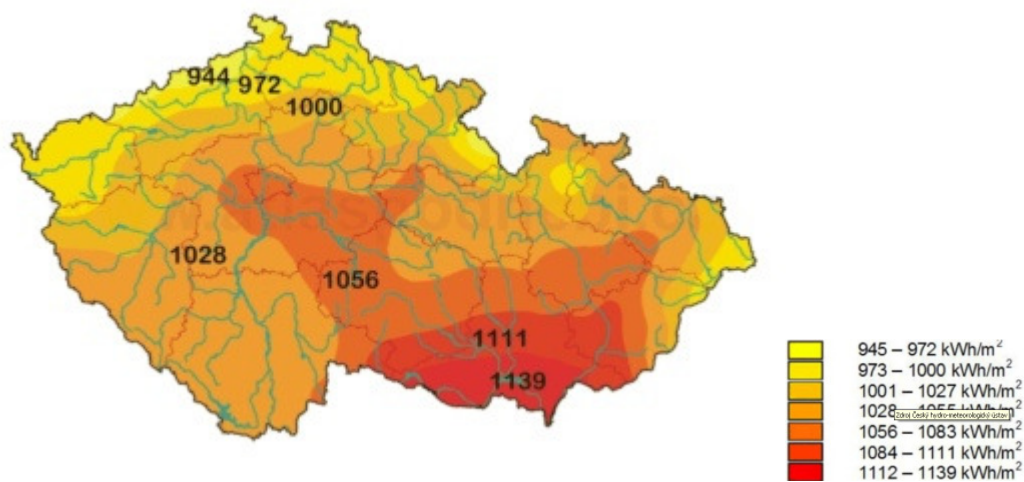
Státní program EFEKT

Program EFEKT je určen na podporu energetických úspor a využití obnovitelných zdrojů energie v České republice. Dotace jsou poskytovány především na informační a osvětovou činnost pro veřejnost v oblasti úspor energie. Program se zaměřuje nejen na finanční podporu energetických konzultačních středisek (EKIS), která bezplatně poskytují veřejnosti informace o úsporách energie, ale dotační podpora je určena i pro pořádání vzdělávacích seminářů a konferencí a také pro vydávání publikací se zaměřením na úspory energie a využívání obnovitelných zdrojů energie. Státní podporu lze získat také na menší investiční akce v oblasti výroby a úspor energie. Specialitou programu EFEKT je, že podporu lze čerpat předem, nikoli zpětně po ukončení akce. Ministerstvo průmyslu a obchodu stanovilo rozpočet programu EFEKT 2010 na 40 mil. Kč. Program probíhá v letech 2007 – 2013. Maximální výše podpory je 3 mil. Kč, nebo 40 % uznatelných nákladů [52].

4.6.3 SOLÁRNÍ ENERGIE

V České republice jsou poměrně dobré podmínky pro využití energie slunečního záření, přestože množství sluneční energie v průběhu roku kolísá, největší množství sluneční energie dopadá v období, kdy je spotřeba tepla nejnižší. V České republice dopadne na 1 m² vodorovné plochy zhruba 950 – 1340 kWh energie. Roční množství slunečních hodin se pohybuje v rozmezí 1331 – 1844 hod, v horských oblastech dosahuje doba 1600 hod. za rok, v nížinných oblastech Jižní Moravy 2000 hod. za rok. Intenzitu záření v České republice ukazuje obr. č.3.1.

Obrázek č.3.1: Roční úhrn průměrného slunečního záření v ČR (kWh/m²)



Zdroj: ALTERNATIVNÍ ZDROJE ENERGIE. Sluneční elektrárny [31]

V podmínkách České republiky je možné využívat solární energii zejména k výrobě tepla, tzn. přípravě teplé vody, k ohřevu vody v bazénech, k vytápění objektů. Na druhou stranu malá plošná hustota a nepravidelnost dodávky mají za následek relativně velké náklady na zařízení, která sluneční záření zachycují anebo získanou energii akumulují pro pozdější využití. Nicméně v posledních letech dochází ke stále většímu rozvoji fotovoltaiky a od roku 2000 do roku 2009 byl nárůst instalovaného výkonu o více než 8000 %.

Sluneční elektrárny

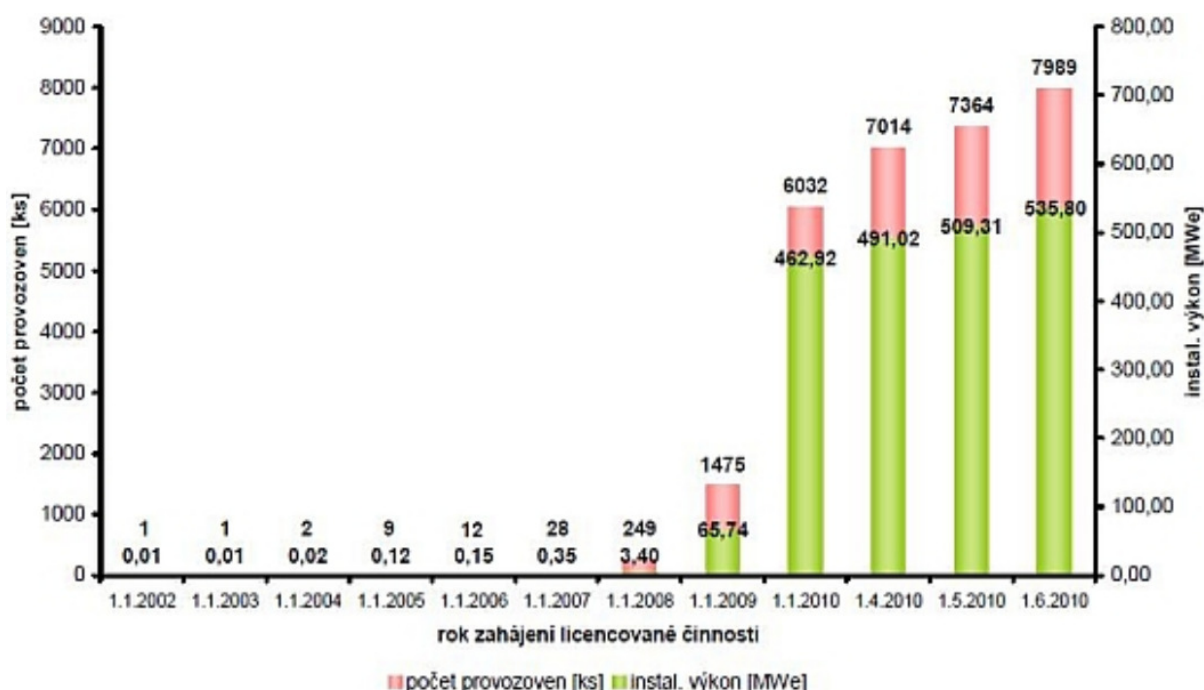
První sluneční elektrárna o výkonu 10 kW byla uvedena do provozu až v roce 1998 na vrcholu hory Mravenečník v Jeseníkách (dnes je umístěna jako demonstrační zařízení v areálu jaderné elektrárny Dukovany coby součást informačního centra).

Státní správa a místní samospráva zavádějí podpůrné nástroje na podporu fotovoltaiky od roku 2000, a to jak podporou demonstračních projektů, tak podporou vývoje a výzkumu. Příkladem je vládou schválený Národní program na podporu úspor a využívání obnovitelných zdrojů energie nebo Státním fondem životního prostředí vyhlášený program Slunce do škol. Od roku 2003 jsou Státním fondem životního prostředí poskytovány 30% dotace na instalaci solárních systémů pro soukromé i právnické osoby.

Stav solárních elektráren v červnu 2010 ukazuje graf č. 4.8. Z grafu lze vyčíst skokový nárůst v budování solárních elektráren v roce 2010. Poté, co některé země (Španělsko, Německo), snížily garantované výkupní ceny až o 40 %, začali se k nám přicházet i kapitálově silní zahraniční investoři a ti zapříčinili prudké zvýšení budovaných kapacit. Současně se řeší problematika snižování výkupních cen elektřiny vyrobené za pomoci fotovoltaiky, neboť náklady i doba návratnosti se snížily, ale výkupní cena elektřiny je stále příliš vysoká a jsou tak znevýhodněny ostatní druhy OZE. Pro rok 2010 byly v ČR sníženy výkupní ceny této elektřiny o 5 % což je asi 0,46 EUR/kWh

Celkový nainstalovaný výkon solárních elektráren v České republice ke konci května 2010 přesáhl hodnotu 535 MWp. Pokud se bude příliv investic dále zvyšovat, pak v roce 2010 přesáhne instalovaný výkon nově spuštěných slunečních elektráren jeden tisíc megawattů.

Graf č. 4.8: Vývoj instalovaného výkonu solárních elektráren v ČR (k 1.6.2010)



Zdroj: ALTERNATIVNÍ ZDROJE ENERGIE. Sluneční elektrárny [31]

Do budoucna se dá, dle mého názoru, očekávat rozšiřování solárních systémů, zejména za účelem produkce elektřiny, v České Republice. Faktory, které podporují toto tvrzení jsou: snadná montáž panelů, dlouhá životnost, celoroční použití a nízké provozní náklady a zejména silná podpora ze strany státu [8].

4.6.4 BIOMASA

.Biomasa byla nejvyužívanějším zdrojem obnovitelné energie v roce 2007 v oblasti výroby tepla z obnovitelných zdrojů. Z této suroviny se vyrobilo přes 45,5 milionů GJ tepla. Z toho domácnosti vyrobily téměř 60 %. V českých podmínkách má do budoucna biomasa pokrýt asi 75 % podílu obnovitelných zdrojů na veškeré výrobě energie

V České republice se užívají zejména tyto formy biomasy [4]:

- zbytková biomasa z lesnictví, například dřevní odpad vznikající při těžbě dřeva či dřevovýrobě (větvě, pařezy, piliny, štěpky, hobliny, kůra),
- zbytková biomasa ze zemědělství, tedy nedřevní fytomasa vznikající jako vedlejší produkt zemědělství (obilná a řepková sláma; organické či rostlinné zbytky ze zpracovatelského průmyslu – např. obaly olejnatých semen; organické zbytky – např. chlévská mrva),
- energetické plodiny I. a II. generace. K I. generaci řadíme například řepku a palmu olejnou, pšenici, kukuřici (výroba bioethanolu) či žitovec, z něhož se vyrábí pelety. Ke II. generaci patří topoly, vrby, energetický šťovík či proso.

Energetické plodiny se pěstují převážně na zemědělské půdě, která není vhodná pro pěstování rostlin na výrobu potravin či krmiv. V českých podmínkách se pěstuje především energetický šťovík (asi na 1 200 ha) následovaný topolem a vrbou. Energetické rostliny lze pěstovat i na půdě poškozené důlní činností či na složitých elektrárenského popílku.

Energetické rostliny jsou pro zvyšování podílu biomasy na primární energetické spotřebě klíčové, protože mají vysoký energetický potenciál. Ten ukazuje následující tabulka č. 3.2. Je patrné, že ze všech druhů biomasy má největší význam pěstování energetických rostlin má smysl, jelikož mají největší energetický potenciál.

Tabulka č.3.1: Druhy biomasy a její energetický potenciál

Druh biomasy	Energie celkem (%)	Teplo (PJ)	Elektrina (GWh)
Dřevo a dřevní odpad	2	25,2	427
Sláma obilnin/olejnin	11,7	11,9	224
Energetické rostliny	47,1	47,7	945
Bioplňny	16,3	15,6	535
Celkem	100	100,4	2231

Zdroj: MURTINGER, Karel; BERANOVSKÝ, Jiří. Energie z biomasy [4], vlastní úprava

Jednotlivé druhy biomasy mají různou výhřevnost, která mj. závisí na obsahu vody v konkrétní surovině. Obsah vody se pohybuje od 10 do 70 %. Čím více je v surovině vody, tím klesá její výhřevnost.

V souvislosti s využíváním biomasy na výrobu elektřiny je často kritizována její neefektivnost. Účinnost biomasy je při výrobě elektřiny odhadována na 25–35 %. Zbytková energie (tedy 65–75 %), která je produkována ve formě tepla, zůstává nevyužita. Tento problém je možné vyřešit kombinovanou výrobou tepla a elektřiny (KVET). V rámci kogenerace je teplo vznikající při výrobě elektřiny užíváno na vytápění. Kogenerací je možné zajistit úsporu paliva ve výši 20–30 %. Samostatný zákon na podporu KVET zatím v ČR není. Podpora výroby elektřiny z biomasy na základě stávajícího zákona č. 180/2005 Sb. je na takové úrovni, že se vyplatí samostatná výroba elektřiny bez využití odpadního tepla. Z energie v palivu se však v takovém případě využije sotva třetina. Bylo by proto vhodné buď podpořit samostatnou výrobu tepla, nebo alespoň požadovat vysoké využití odpadního tepla z výroby elektřiny.

V provozu je několik tepelných elektráren, v nichž je spalována biomasa (spolu s hnědým uhlím). Podle údajů ERÚ z roku 2007 se jednalo o tepelnou elektrárnu v Poříčí, Tisové, Hodoníně a ve Dvoře Králové (tyto jsou nejvýznamnější). Z tabulky č.4.2 je patrné, že každoročně dochází ke zvyšování objemu energie vyrobené z biomasy. Největší objem elektrické energie vyrobila elektrárna v Hodoníně, která má dokonce od 31. prosince 2009 jeden z bloků určen výhradně ke spalování čisté biomasy [8].

Tabulka č.4.2: Elektrárny v ČR spalující biomasu

Eletrárna	Výroba 2008 (MWh)	Výroba 2007 (MWh)	Meziroční nárůst (%)
Tisová	44 407	41 249	7,7
Poříčí	12 250	79 247	51,7
Dvůr králové	13 021	12 732	2,3
Hodonín	149 231	115 966	28,7
Celkem	326 910	249 239	31,2

Zdroj: MURTINGER, Karel; BERANOVSKÝ, Jiří. Energie z biomasy [4], vlastní zpracování

Vzhledem k rostoucím cenám fosilních paliv a ekologickým daním se biomasa může pro mnoho domácností stát vhodnou alternativou, která nahradí klasická paliva. Využít lze například dřevěné brikety, rostlinné či dřevěné pelety a štěpku, které jsou ve srovnání s klasickým zemním plynem a uhlím levnější. Při spotřebě 18 kWh tepla dosáhnou roční náklady na štěpku 12 960 Kč a dřevěné pelety 17 720 Kč, zatímco černé uhlí vyjde při této spotřebě asi na 19 891 Kč a plyn na 27 531 Kč. Na pořízení kotle na biomasu se dá získat dotace.

Podmínky pro využití biomasy jsou v České republice příznivé. Podle různých studií má potenciál biomasy v rozmezí 9 – 12 mil. tun suché hmoty za rok. Z tohoto množství je okamžitě k dispozici 5,1 – 6,5 mil. tun tzv. zbytkové biomasy. V současnosti je podle Ministerstva životního prostředí využíváno 2 mil. tun, což představuje třetinu potenciálu zbytkové biomasy a pětinu realizovatelného potenciálu biomasy. Pokud by byl odhadovaný potenciál rozvinut a využit, mohla by se biomasa podílet na energetické bilanci ČR až 12 % v horizontu desítek let [34].

Biomasa má, dle mého názoru, největší potenciál pro další rozšiřování. V České republice je dostatek volné půdy, jež se nehodí pro potravinářské účely a může být použita na energetické plodiny. Cena zařízení na spalování biomasy se snižuje, proto by takový „kotel na biomasu“ mohlo mít mnoho rodinných domů, navíc lze na jeho pořízení získat dotaci. Problematické bude zásobování bytových jednotek, které jsou vytápěny centrálně, zde asi bude ještě dlouho dominovat zemní plyn.

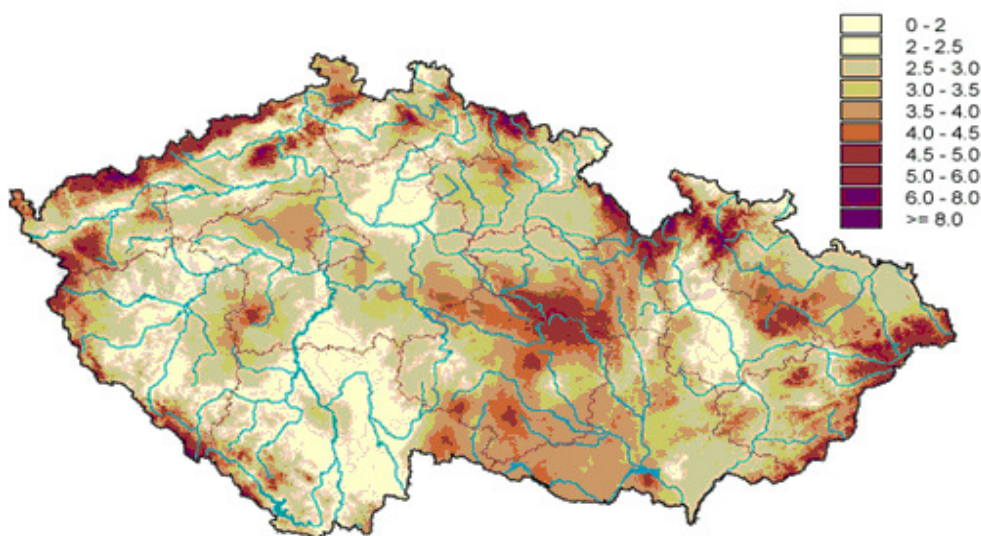
4.6.5 VĚTRNÁ ENERGIE

Česká republika má ve srovnání s některými dalšími státy EU nízký potenciál větrné energie. Přestože má Česká republika menší potenciál pro rozvoj větrné energetiky

než řada jiných evropských zemí, existují zde smělé plány na stavbu nových větrných parků. Jejich hlavním realizátorem by se měl stát ČEZ. Celkový podíl větrné energie na výrobě elektřiny zatím zůstává marginální.

Potenciál využití větrné energie v České republice je situován do vhodných lokalit s rychlostí větru vyšší než 5 m/s (viz obr. č.4.2). Tyto lokality se zpravidla nacházejí v příhraničních horských oblastech, kde je případný další rozvoj omezen požadavky na ochranu přírody a svůj vliv mají i nepříznivé sezónní klimatické podmínky.

Obrázek č.4.2: Větrná mapa české republiky (údaje o rychlosti větru v m/s)



Zdroj: ALTERNATIVNÍ ZDROJE ENERGIE. Větrné elektrárny [32]

Zlom v užívání větrné energie nastal po roce 2000. Od roku 2001 jsou výkupní ceny elektřiny vyrobené z větrné energie určovány centrálně ERU a nikoli regionálním distributorem. Postupný nárůst cen (a také jistota garance jejich výše) přispěly k zatraktivnění větrné energie pro mnoho investorů.

V květnu roku 2003 se podařilo prolomit dlouhodobější stagnaci vývoje větrné energetiky v České republice díky realizovanému projektu v Jindřichovicích pod Smrkem. Tato obec se tak stala investorem dvou větrných elektráren Enercon, každá s výkonem 600 kW. V dalších letech zahájily provoz ještě dvě větrné elektrárny společností Wind Tech s výkonem 1,85 MW a Východočeské energetiky 1,6 MW. Česká republika nyní vyrábí 5 GWh větrné elektřiny ročně, řádově desetiny procenta svého potenciálu. Podle Směrnice 2001/77/EC (viz podkapitola 1.2) by parciální část vycházející z výroby obnovitelné energie z větrných elektráren měla představovat 18 % (930 GWh) [11].

Pozitivním aspektem v legislativě, jež upravuje oblast obnovitelných zdrojů, bylo přijetí zákona č. 180/2005 Sb. (viz výše). Podle něho je provozovatel distribuční či přenosové soustavy povinen připojit přednostně elektrárny užívající pro výrobu elektřiny obnovitelné zdroje energie. Díky těmto krokům se od roku 2002 zvyšuje počet větrných elektráren, které jsou každoročně v ČR otevírány. Na konci roku 2009 bylo celkově na území České republiky nainstalováno 51 větrných elektráren (viz příloha č. 5).

V České republice patří mezi oblasti vhodné pro stavbu větrných elektráren Krušnohorský, Jesenický a Českomoravský vrchovina. Některá místa z těchto oblastí však nelze využít, protože se jedná o chráněné oblasti. Podle údajů ERÚ bylo v srpnu 2008 v ČR využito pouze 133 MW větrné energie z celkového potenciálu 900 MW, což víceméně odpovídá odhadovanému 13% využití výkonu větrných elektráren. Toto číslo (tzv. koeficient ročního využití) udává předpokládané množství dodané energie v porovnání s hypotetickým výkonem, kdyby pracovaly bez přestávky (pro porovnání vodní elektrárny mají 17 %, tepelné 55 %, jaderné 79 %).

Trendem větrné energetiky je výstavba stále větších strojů a sdružování větrných elektráren do tzv. větrných farem. Důvody, proč dochází k těmto dvěma tendencím, jsou jednak ekonomické (nižší náklady na výrobu energie), a jednak jde o maximální využití lokalit, kterých je omezený počet. Největší větrnou farmu v České republice provozuje německá firma Ecoenerg Windkraft – jde o Kryštofovy Hamry v Krušných horách, instalovaný výkon je 42 MW [9].

Potenciál větrné energie v ČR se odhaduje na 4.000 GWh ročně, což by pokrylo cca 4 % celkové spotřeby elektřiny. Česká republika nemá dle mého názoru atributy pro masivní rozšiřování větrných elektráren, jednak zde nejsou příhodné podmínky, jednak je výstavba finančně náročná a má dlouhou dobu návratnosti.

4.6.6 VODNÍ ENERGIE

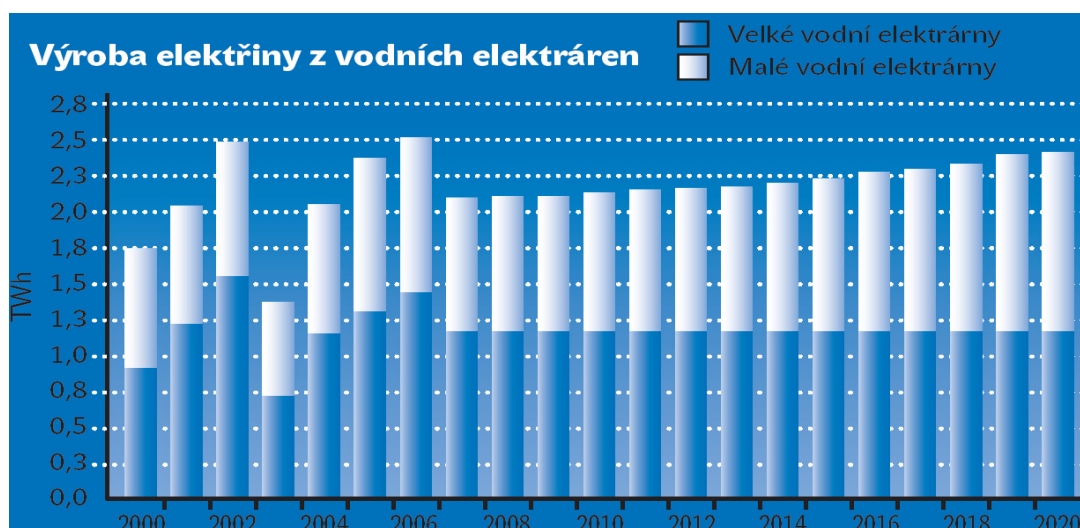
Česká republika, protože se rozkládá na evropském rozvodí tří řek, je označována za střechu Evropy. Prakticky všechny řeky České republiky pramení uvnitř státu a všechna voda z území odtéká. To znamená, že značná část vodní energie je na území rozptýlena v malých tocích. Při porovnání ekonomicky využitelné vodní síly evropských zemí v kWh/rok v přepočtu na 1 hektar je se svými cca 350 kWh/ha řazena mezi hydroenergetiky chudé země.

V ČR nejsou přírodní poměry pro budování vodních energetických děl ideální. Vodní toky nemají potřebný spád ani dostatečné množství vody. Proto je podíl výroby elektrické energie ve vodních elektrárnách na celkové výrobě v ČR poměrně nízký. Podíl výroby elektřiny z OZE činil v roce 2007 asi 5 %, přičemž vodní elektrárny měly podíl asi 3%. Využitelný potenciál vodních toků v ČR zohledňující životní prostředí, infrastrukturu a rozmístění průmyslu se odhaduje maximálně na 3000 GWh/rok. Rok 2008 byl považován za relativně vodný a podle statistik ERU celková výroba dosáhla 2400 GWh.

V současnosti existuje bezmála 1400 vodních elektráren s 2176 MW instalovaného výkonu, jež vyrábí ročně 2,11 TWh elektřiny (v přepočtu na průměrný vodný rok). Využitelný energetický potenciál činí 3,4 TWh/rok. Z toho malé vodní elektrárny vyrobí každoročně 0,92 TWh. Nevyužitý hydroenergetický potenciál v malých vodních elektrárnách je spočten na 0,42 TWh. To je dalších cca 400 nových provozů, ale také rekonstrukce těch stávajících s dožívajícími technologiemi. Navýšení účinnosti u rekonstruovaných elektráren je možné ve výši 10 až 15 %. Vzhledem k tomu, že je k dispozici dobré technologické zabezpečení, je možné využívat i lokality s nízkými spády.

Jak lze vyčíst z grafu č.4.8, tak potenciál velkých vodních elektráren (především přehrad) je již prakticky vyčerpán a nepočítá se s dalším budování větších děl. Prognóza do budoucna uvádí, že by mělo docházet ke zvyšování počtu malých vodních elektráren.

Graf č. 4.8: Výroba elektřiny z vodních elektráren v ČR



Zdroj: CALLA. Malé vodní elektrárny a životní prostředí [35]

Dle mého názoru nemají vodní elektrárny potenciál být hlavním zdrojem OZE, kapacita velkých vodních toků je již vyčerpána a malé vodní zdroje nejsou pro jejich budování vhodné, mohou dobře fungovat jako doplňkové zdroje primárních zdrojů. [13].

5 ZÁVĚR

Tato diplomová práce se zabývala obnovitelnými zdroji a jejich využitím v rámci Evropské unie. Práce podrobně rozebírá hlavní legislativní úpravu v oblasti trhu s energiemi. Evropská unie již schválila celou řadu právních aktů, jež mají pomoci regulovat a chránit trh s energetickými surovinami. Oblast energetiky spadá podle Lisabonské smlouvy do tzv. sdílených pravomocí, a členské státy ztratily možnost výhradní kontroly nad touto strategikou oblastí, přesto je zde uplatňována zásada subsidiarity, který má zajistit, aby všechna opatření byla přijímána co nejbližší občanům, tedy na nejnižším stupni správy, který umožňuje jejich realizaci nebo výkon.

V oblasti obnovitelných zdrojů energie si energetická politika klade za cíl především vytvořit ucelený a účinný politický rámec, který pomůže překonat existující překážky výraznějšího rozvoje obnovitelné energie. V této oblasti byla přijata řada směrnic, jež mají napomoci rozvoji obnovitelných zdrojů. Členské státy mají za povinnost implementovat dané závazky do svých národních plánů, což se jim daří relativně dobře. EU si stanovila cíl podílu obnovitelných zdrojů na celkové skladbě zdrojů energie na 12 % v roce 2010, avšak prozatím podle dostupných údajů tohoto cíle nebude dosaženo. Obdobně je na tom také podíl elektrické energie vyrobené za pomoci OZE, kdy prozatím chybí k dosažení stanovené hodnoty 6 %.

Vývoj v jednotlivých státech je nerovnoměrný – zatímco některé státy vyvíjejí značné úsilí při zvyšování podílů OZE, jiné členské státy zdaleka nevyužívají své možnosti. Objektivním důvodem, proč se obnovitelné zdroje energie dosud ve větší míře neprosadily je jejich vyšší cena oproti tradičním zdrojům. Tento nedostatek by měly zmírnit různé nástroje na podporu OZE, pevné tarify, zelené certifikáty nebo investiční subvence. Rovněž jsou založeny různé programy a projekty na podporu OZE, jako je například Inteligentní energie pro Evropu. Programy mají své zdroje financování ze strukturálních fondů, případně z Evropského fondu regionálního rozvoje což je činí nezávislými na státních financích. Podpůrné programy jsou hojně využívány napříč celou EU, avšak jejich potenciál je ještě vyšší a jeho dosažení brání poměrně složitá administrativa při podávání žádosti o dotaci a vysoká počáteční investice s dlouhou dobou návratnosti.

Příčiny nedostatečného pokroku ve využívání OZE jsou na straně EU i členských států. Mezi nejdůležitější patří například nestanovení sankcí, slabý právní rámec pro

podporu paliv z obnovitelných zdrojů v dopravě, nedostatečná národní politika podpory OZE v některých členských státech, administrativní překážky a nedostatek financí.

Všechny tyto překážky je nutné postupně odstranit a snažit se o ovlivnění přímo jednotlivého občana EU, který svým vlastním jednáním může mnoho změnit. Další příčinou může být plno závazných cílů a někdy i protikladných, jež podkopávají iniciativu k jejich plnění. OZE je nutno přijímat racionálně, nikoli jako všelék, ale jako příležitost. Jejich uplatnění v maximální možné míře bude vyžadovat velké úsilí a podnikatelskou aktivitu. Pro efektivní řešení je lepší subsidiarita za korektních podmínek.

U tradičních zdrojů se očekává nárůst nákladů, vzhledem se stále se zvyšujícím ekologickým daním, naopak u obnovitelných zdrojů se náklady na vybudování zařízení postupně snižují, stejně jako doba návratnosti investice. Navíc energetická účinnost obnovitelných zdrojů je průměrně okolo 80 %, což je dvakrát více než u tradičních zdrojů, z toho vyplývá, že obnovitelné zdroje při svém zavedení do procesu výroby energie budou nejen efektivní, čisté (s malými nebo žádnými emisemi CO₂), ale také budou splňovat další požadavek EU o snižování energetické náročnosti.

Všechny státy, jimiž jsem se v této práci zabývala, mají dle mého názoru dobře propracovanou legislativu i nástroje na podporu obnovitelných zdrojů energie. Mírné rozdíly je možné vysledovat mezi starými a novými členskými zeměmi ve stupni propracovanosti legislativy, kupříkladu Dánsko již dlouhou dobu uplatňuje zákon o podpoře kombinované výroby a tepla za účelem úspory energií, kdežto v ČR zákon chybí. Struktura OZE odpovídá v jednotlivých zemích jejich klimaticko-geografickým podmínkám. Rakousko jako hornatá země má nejvíce vodních elektráren, Dánsko díky rozsáhlým lesům nejlépe využívá biomasu. Německo je lídrem v solárních systémech a větrným elektrárnám. Španělsko získává překvapivě nejvíce energie z biomasy a Kypr je zemí s největším počtem solárních panelů pro ohřev vody. Česká republika využívá z každého OZE nějakou část. Všechny státy mají zvolen způsob podpory a finančně zvýhodňují využívání všech forem obnovitelných zdrojů.

Hypotéza stanovená v úvodu této práce se tedy potvrdila – legislativní rámec podpory obnovitelných zdrojů je dostatečný, členské státy aktivně začleňují právní akty vydané na úrovni EU do svého národního práva. Jako hlavní nedostatek v širším prosazování OZE do všech sektorů ekonomiky bych uvedla nestanovení sankcí ani žádných jiných perzekucí při nedodržení cílů vytyčených EU. Prozatím vysoké vstupní

náklady na vybudování zařízení využívající OZE a složitá administrativa podle mého názoru odradí mnoho potenciálních investorů.

Všechny překážky je nutné postupně odstranit a snažit se o ovlivnění přímo jednotlivého občana EU, který svým vlastním jednáním může mnoho změnit. Cesta k omezení fosilních paliv nebude jednoduchá, krátkodobá ani levná. Významným přínosem musí být trvalý růst energetické účinnosti jak výroby, tak spotřeby a nasazení OZE tak, aby přispívaly k vyváženému hospodářskému a sociálnímu rozvoji globálně, ale v EU zvlášť.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Tištěné zdroje

- [1] BACHER, Pierre. *Energie pro 21. století*. 1. vyd. Praha : HZ Editio, 2002. 182 s. ISBN 80-901985-8-9.
- [2] BIČ, Josef. *Governance energetické politiky EU a potencionální pozice členských států*. Praha: VŠE: Fakulta mezinárodních vztahů, 2008. ISSN 1802-6591
- [3] FIALA, Petr; PITROVÁ, Markéta. *Evropská unie*. 2., dopl. a aktualiz. vyd. Brno : Centrum pro studium a demokracii, 2009. 803 s. ISBN 978-80-7325-180-2.
- [4] MURTINGER, Karel; BERANOVSKÝ, Jiří. *Energie z biomasy*. 1. vyd. Brno: ERA, 2006. ISBN 80-73366-071-7.
- [5] MUSIL, Petr. *Globální energetický problém a hospodářská politika: se zaměřením na obnovitelné zdroje*. Praha: C.H. Beck, 2009. 204 s. ISBN 978-80-7400-112-3.
- [6] ROJEY, Alexandre. *Energy and climate: How to achieve a successful energy transition*. London: Wiley Publishing, 2009. ISBN 978-0-470-74427-7
- [7] VOŠTA, Milan; BIČ, Josef; STUCHLÍK, Jan. *Energetická náročnost: determinanta změn toků fosilních paliv a implikace pro EU a ČR*. Praha: Professional Publishing, 2008. ISBN 978-80-86946-83-2

Časopisy

- [8] BECHNÍK, Bronislav. *Kdy skončí boom fotovoltaiky*. Alternativní energie, 2009, č.5. ISSN 1212-1673
- [9] KOZMA, Petr. *Zkušenosti z praktického využití OZE v zemích EU*. Alternativní energie, 2009, č.1. ISSN 1212-1673
- [10] KREJČÍ, Zdeněk. *Rakouská exkurze ne OZE a životní prostředí v praxi*. Alternativní energie, 2009, č.3. ISSN 1212-1673
- [11] PŘIKRYL, Jiří. *Stav větrné energetiky v ČR a srovnání se sousedními státy*. Alternativní energie, 2009, č.6. ISSN 1212-1673

- [12] TICHÝ, Lukáš. *Energetické vztahy mezi EU a Ruskem: Stagnace nebo na cestě ke zlepšení*. Mezinárodní politika, 2010, č.1. ISSN 0658-8565
- [13] TRNAVSKÝ, Jiří. E: *Potenciál vodní energie v České republice*. Energie 21, 2009, č.2. ISSN 1803-0394
- [14] VANČUROVÁ, Pavlína. *Intelligent Energy for Europe: Šíření mezinárodních zkušeností*. Energie 21, 2009, č.5. ISSN 1803-0394
- [15] WEISS, Tomáš. *Energetická politika Evropská unie*. Mezinárodní politika, 2006, č.6. ISSN 0543-7962

Elektronické zdroje

- [16] BRITISH PETROLEUM. *Statistical Review of World Energy* [on line]. London, 2009. [cit. 18.2.2010]. Dostupné na Internetu: http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2008/STAGING/local_assets/2009_downloads/statistical_review_of_world_energy_full_report_2009.pdf
- [17] DANISH ENERGY AGENCY. *Energy statistics 2008* [on line]. 2009. [cit. 30.6.2010]. ISBN 978-87-7844-805-7
- [18] DANISH ENERGY AGENCY. *Promotion of renewable energy Act* [on line]. 2009. [cit. 25.6.2010]. Dostupné na Internetu: http://www.energistyrelsen.dk/en-US/Info/Legislation/Energy_Supply/Documents/Promotion%20of%20Renewable%20Energy%20Act%20-%20extract.pdf
- [19] EUROPEAN COMMISSION. *Energy, transport and environment indicators* [on line]. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009. [cit. 2.2.2010]. ISBN 978-92-79-13438-8
- [20] EUROPEAN COMMISSION. *Energy: Yearly statistics 2007* [on line]. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009. ISBN 978-92-79-128-787-8
- [21] EUROPEAN COMMISSION. *Energy: Yearly statistics 2008* [on line]. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009. ISBN 978-92-79-128-787-8
- [22] EUROPEAN COMMISSION. *EU energy and transport in figures* [on line]. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009. ISBN 978-92-79-10728-3

- [23] EUROPEAN COMMISSION. *Europe in figures* [on line]. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009. [cit. 25.3.2010]. ISBN 978-92-79-11625-4
- [24] EUROPEAN COMMISSION. *Key figures on Europe 2009* [on line]. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009. ISSN 1830-7892
- [25] EUROPEAN COMMISSION. *Panorama of energy: Energy statistics to support EU policies and solutions* [on line]. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009. [cit. 8.3.2010]. ISBN 978-92-79-11151-8
- [26] EVROPSKÉ SPOLEČENSTVÍ. *Fakta a čísla o Evropské unii* [CD-ROM]. Evropský parlament, 2009. ISBN 978-92-823-2474-5.
- [27] INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO LA ENERGÍA. *Renewable energy in Spain* [on line]. 2009. [cit. 23.11.2009]. Dostupné na Internetu: http://www.sari-energy.org/PageFiles/What_We_Do/activities/renewable_spain_oct_2009/Presentations/IDAE.pdf
- [28] INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO LA ENERGÍA. *Renewable policy review* [on line]. 2009. [cit. 23.11.2009]. Dostupné na Internetu: http://www.erec.org/fileadmin/erec_docs/Projcet_Documents/RES2020/SPAIN_RES_Policy_review__09_Final.pdf
- [29] KOMISE EVROPSKÝCH SPOLEČENSTVÍ. *Energetická politika pro Evropu* [on line]. Brusel, 2007. [cit. 10.3.2010]. Dostupné na Internetu: <http://www.mpo.cz/dokument26600.pdf>
- [30] KRAMOSIŠ Petr. *Komentář z zákona o podpoře tepla z OZE v Německu* [on line]. Praha, 2009. [cit. 30.3.2010]. Dostupné na Internetu: http://solab.fs.cvut.cz/Dokumenty/STP4/1_Kramolis.pdf

Internetové zdroje

- [31] ALTERNATIVNÍ ZDROJE ENERGIE. *Sluneční elektrárny (solární energie)*. [on line]. 2010 [cit. 1.5.2010]. Dostupné na Internetu: <http://www.alternativni-zdroje.cz/slunecni-solarni-elektrarny.htm>

- [32] ALTERNATIVNÍ ZDROJE ENERGIE. *Větrné elektrárny*. [on line]. 2010 [cit. 1.5.2010]. Dostupné na Internetu: <http://www.alternativni-zdroje.cz/vetrne-elektrarny.htm>
- [33] ALTERNATIVNÍ ZDROJE ENERGIE. *Vodní elektrárny, geotermální energie*. [on line]. 2010 [cit. 1.5.2010]. Dostupné na Internetu: <http://www.alternativni-zdroje.cz/vodni-geothermalni-energie.htm>
- [34] ALTERNATIVNÍ ZDROJE ENERGIE. *Výroba energie z biomasy*. [on line]. 2010 [cit. 1.5.2010]. Dostupné na Internetu: <http://www.alternativni-zdroje.cz/vyroba-energie-biomasa.htm>
- [35] CALLA. *Malé vodní elektrárny a životní prostředí*. [on line]. 2010 [cit. 18.3.2010]. Dostupné na Internetu: <http://www.setrime-energie.cz/clanky/aktuality/zprava-pacesovy-komise-a-oze>
- [36] ČESKÝ STATISICKÝ ÚŘAD. *Výroba, spotřeba a ceny energetických zdrojů*. [on line]. 2010 [cit. 18.1.2010]. Dostupné na Internetu: <http://www.czso.cz/csu/csu.nsf/informace/cka070809.doc>
- [37] DANISH ENERGY AGENCY. *Renewable energy*. [on line]. 2010 [cit. 20.1.2010]. Dostupné na Internetu: <http://www.energistyrelsen.dk/en-us/Sider/forside.aspx>
- [38] EKOLIST. *Německo chce snížit výkupní ceny solární elektřiny o 15 procent*. [on line]. 2010 [cit. 20.3.2010]. Dostupné na Internetu: <http://www.ekolist.cz/zprava.shtml?x=2213243>
- [39] ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD. *Cenové rozhodnutí energetického regulačního úřadu č.4/2009*. [on line]. 2009 [cit. 2.5.2010]. Dostupné na Internetu: http://www.eru.cz/user_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/OZ/ER%20CR%204_2009_OZE_KVET_DZl.pdf
- [40] EUROPA. *Lisabonská smlouva: Smlouva pro Evropu 21.století* [on line]. 2010 [cit. 13.3.2010]. Dostupné na Internetu: http://europa.eu/lisbon_treaty/glance/better_life/index_cs.htm
- [41] EUROPE'S ENERGY PORTAL. *Renewables*. [on line]. 2010 [cit. 18.5.2010]. Dostupné na Internetu: <http://www.energy.eu/#renewable>
- [42] EUROPEAN COMMISSION. *ALTENER II Programme 1998-2002*. [on line]. 2010 [cit. 1.5.2010]. Dostupné na Internetu: <http://www.managenergy.net/indexes/I32.htm>

- [43] EVROPSKA UNIE. *EU a energetická politika*. [on line]. 2005 [cit. 18.3.2010]. Dostupné na Internetu: http://www.evropska-unie.cz/download/cz/informacni_listy/EUaMy/word/EU_a_energeticka_politika.doc
- [44] FEDERAL MINISTRY OF ECONOMICS AND TECHNOLOGY. *Renewables made in Germany*. [on line]. 2010 [cit. 1.7.2010]. Dostupné na Internetu: <http://www.renewables-made-in-germany.com/index.php?id=50&L=1>
- [45] IDNES. *Perspektiva využívání obnovitelných zdrojů v ČR*. [on line]. 2010 [cit. 1.3.2010]. Dostupné na Internetu: <http://petrzilek.blog.idnes.cz/c/139901/Perspektiva-vyuzivani-obnovitelnych-zdroju-v-CR.html>
- [46] MINISTERSTVO VNITRA ČR. *Lisabonská smlouva vstoupila v platnost*. [on line]. 2010 [cit. 13.1.2010]. Dostupné na Internetu: <http://www.mvcr.cz/clanek/lisabonska-smlouva-vstoupila-v-platnost.aspx>
- [47] MINISTRY OF COMMERCE INDUSTRY AND TOURISM. *Aid schneeme for energy conservetion and the promotion od renewable energy sousces 2009-2013*. [on line]. 2009 [cit. 1.3.2010]. Dostupné na Internetu: http://www.energy.eu/renewables/factsheets/2008_res_sheet_cyprus_en.pdf
- [48] OUR-ENERGY. *Bio energy*. [on line]. 2010 [cit. 27.5.2010]. Dostupné na Internetu: http://www.our-energy.com/bio_energy.html
- [49] OUR-ENERGY. *Geothermal energy*. [on line]. 2010 [cit. 27.5.2010]. Dostupné na Internetu: http://www.our-energy.com/geothermal_energy.html
- [50] OUR-ENERGY. *Solar energy*. [on line]. 2010 [cit. 27.5.2010]. Dostupné na Internetu: http://www.our-energy.com/solar_energy.html
- [51] OUR-ENERGY. *Wind energy*. [on line]. 2010 [cit. 27.5.2010]. Dostupné na Internetu: http://www.our-energy.com/wind_energy.html
- [52] ŠETŘÍME ZA ENERGII. *Zpráva Pačesovy komise a OZE*. [on line]. 2010 [cit. 15.6.2010]. Dostupné na Internetu: <http://www.setrime-energie.cz/clanky/aktuality/zprava-pacesovy-komise-a-oze>
- [53] THE WORLD BANK. *Enviroment and energy*. [on line]. 2010 [cit. 18.3.2010]. Dostupné na Internetu: <http://econ.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTRESEARCH/EXTPROGRAMS/EXTEAER/0,,contentMDK:22321911~menuPK:6477854~pagePK:64168182~piPK:64168060~theSitePK:5991650~isCURL:Y,00.html>

SEZNAM ZKRATEK

CCS	technologie carbon capture and storage, což je volně přeloženo jako zachytávání a skladování uhlí
DKK	dánská koruna
EKIS	energetická konzultační a informační střediska
EPE	Energetická politika pro Evropu
ERDF	Evropský fond regionálního rozvoje
ERU	Energetický regulační úřad
ESUO	Evropské společenství uhlí a oceli
EU	Evropská unie (27 států)
EUR	euro
EURAROM	Evropské společenství pro atomovou energii
GW	10^9 wattů
IEE	Inteligentní energie pro Evropu
J	joule, jednotka práce
KVET	kombinovaná výroba energie a tepla
kWh	kilowatthodina
Mt	z ang. megaton, 1Mt = 10 ⁹ kg
Mtoe	milion tun ropného ekvivalentu
MVE	malé vodní elektrárny
MW	10^6 wattů
MWh	megawatthodina
OZE	obnovitelný zdroj energie
PJ	z ang. peta joule, 1 PJ = 10 ¹⁵ J
SEU	Smlouva o EU
SFEU	Smlouva o fungování EU
toe	tuna ropného ekvivalentu
W	jednotka výkonu, 1 watt je výkon, při němž se vykoná práce 1 joulu za 1 sekundu.

PROHLÁŠENÍ O VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- jsem byl(a) seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou (bakalářskou) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou (bakalářskou) práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová (bakalářská) práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové (bakalářské) práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou (bakalářskou) práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne.....

.....
jméno a příjmení studenta

Adresa trvalého pobytu studenta:

.....

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1: Hrubá domácí spotřeba energie, podle druhu paliva

Příloha č.2: Celková produkce primární energie

Příloha č.3: Podíl OZE na celkové spotřebě energie (%)

Příloha č.4: Podíl OZE na výrobě elektrické energie (%)

Příloha č.5: Celkový pohled na malou vodní elektrárnu ve Schläglu

Příloha č.6: Bioplynová stanice Gutau

Příloha č.7: Solární elektrárna v Göttelbornu

Příloha č.8: Ceny energií včetně daní za rok 2009 pro domácnosti